

HISTOIRE NATURELLE,

GENERALE ET PARTICULIERE,

PAR LECLERC DE BUFFON;

NOUVELLE EDITION, accompagnée de Notes, et dans laquelle les Supplémens sont insérés dans le premier texte, à la place qui leur convient. L'on y a ajouté l'histoire naturelle des Quadrupèdes et des Oiseaux découverts depuis la mort de Buffon, celle des Reptiles, des Poissons, des Insectes et des Vers; enfin, l'histoire des Plantes dont ce grand Naturaliste n'a pas eu le tems de s'occuper.

OUVRAGE formant un Cours complet d'Histoire Naturelle;

REDIGE PAR C. S. SONNINI,

MEMBRE DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES.

TOME TROISIÈME.



A LONDRES.

CHEZ DEBOFFE, LIBRAIRE.

1799.

HISTOIRE
NATURELLE
GÉNÉRALE ET PARTICULIERE.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XVII.

Des îles nouvelles, des cavernes, des fentes perpendiculaires, etc.

Les îles nouvelles se forment de deux façons, ou subitement par l'action des feux souterrains, ou lentement par le dépôt du limon des eaux. Nous parlerons d'abord de celles qui doivent leur origine à la première de ces deux causes. Les anciens historiens et les voyageurs modernes rapportent, à ce sujet, des faits de la vérité desquels on ne peut guère douter. Sénèque assure que de son tems l'île de Thérasie (1) parut tout d'un

(1) Aujourd'hui Santorin.

coup à la vue des mariniers. Pline rapporte qu'autrefois il y eut treize îles dans la mer Méditerranée, qui sortirent en même tems du fond des eaux, et que Rhodes et Délos sont les principales de ces treize îles nouvelles; mais il paroît, par ce qu'il en dit, et par ce qu'en disent aussi Ammien Marcellin, Philon, etc., que ces treize îles n'ont pas été produites par un tremblement de terre, ni par une explosion souterraine : elles étoient auparavant cachées sous les eaux; et la mer, en s'abaissant, a laissé, disent-ils, ces îles à découvert; Délos avoit même le nom de *Pelagia*, comme ayant autrefois appartenu à la mer. Nous ne savons donc point si l'on doit attribuer l'origine de ces treize îles nouvelles à l'action des feux souterrains, ou à quelqu'autre cause qui auroit produit un abaissement et une diminution des eaux dans la mer Méditerranée; mais Pline rapporte que l'île d'Hiéra, près de Thérasie, a été formée de masses ferrugineuses et de terres lancées du fond de la mer; et dans le *chapitre* 89, il parle de plusieurs autres îles formées de la même façon; nous avons sur tout cela des faits plus certains et plus nouveaux.

Le 23 mai 1707, au lever du soleil, on

vit de cette même île de Thérasie ou de Santorin, à deux ou trois milles en mer, comme un rocher flottant; quelques gens curieux y allèrent, et trouvèrent que cet écueil, qui étoit sorti du fond de la mer, augmentoit sous leurs pieds; et ils en rapportèrent de la pierre ponce et des huîtres que le rocher, qui s'étoit élevé du fond de la mer, tenoit encore attachées à sa surface. Il y avoit eu un petit tremblement de terre à Santorin, deux jours auparavant la naissance de cet écueil: cette nouvelle île augmenta considérablement jusqu'au 14 juin, sans accident, et elle avoit alors un demi-mille de tour, et 20 à 30 pieds de hauteur; la terre étoit blanche, et tenoit un peu de l'argile; mais après cela, la mer se troubla de plus en plus; il s'en éleva des vapeurs qui infectoient l'île de Santorin; et le 16 juillet, on vit 17 ou 18 rochers sortir à la fois du fond de la mer; ils se réunirent. Tout cela se fit avec un bruit affreux, qui continua plus de deux mois, et des flammes qui s'élevoient de la nouvelle île; elle augmentoit toujours en circuit et en hauteur, et les explosions lançoient toujours des rochers et des pierres à plus de sept milles de distance. L'île de Santorin elle-même,

a passé, chez les anciens, pour une production nouvelle, et en 726, 1427 et 1573, elle a reçu des accroissemens, et il s'est formé de petites îles auprès de Santorin. (*Voyez l'hist. de l'acad.* *1708, page 23 et suiv.*) Le même volcan, qui du tems de Sénèque a formé l'île de Santorin, a produit, du tems de Pline, celle d'Hiéra ou de Volcanelle, et de nos jours a formé l'écueil dont nous venons de parler.

Le 10 octobre 1720, on vit, auprès de l'île de Tercère, un feu assez considérable s'élever de la mer; des navigateurs s'en étant approchés par ordre du gouverneur, ils aperçurent, le 19 du même mois, une île qui n'étoit que feu et fumée, avec une prodigieuse quantité de cendres jetées au loin, comme par la force d'un volcan, avec un bruit pareil à celui du tonnerre. Il se fit en même tems un tremblement de terre qui se fit sentir dans les lieux circonvoisins, et on remarqua sur la mer une grande quantité de pierres ponces, sur-tout autour de la nouvelle île; ces pierres ponces voyagent, et on en a quelquefois trouvé une grande quantité dans le milieu même des grandes mers. (*Voyez Trans. Phil. Abr. vol. VI, part. II, page* 154). L'histoire de l'acadé-

mie, *année* 1721, dit, à l'occasion de cet évènement, qu'après un tremblement de terre dans l'île de Saint-Michel, l'une des Açores, il a paru à 28 lieues au large, entre cette île et la Tercère, un torrent de feu qui a donné naissance à deux nouveaux écueils. *page* 26. Dans le volume de l'année suivante, 1722, on trouve le détail qui suit :

« M. Delisle a fait savoir à l'académie plusieurs particularités de la nouvelle île entre les Açores, dont nous n'avions dit qu'un mot en 1721, *page 26*; il les avoit tirées d'une lettre de M. de Montagnac, consul à Lisbonne.

» Un vaisseau où il étoit, mouilla le 18 septembre 1721, devant la forteresse de la ville de Saint-Michel, qui est dans l'île du même nom, et voici ce qu'on apprit d'un pilote du port.

» La nuit du 7 au 8 décembre 1720, il y eut un grand tremblement de terre dans la Tercère et dans Saint-Michel, distantes l'une de l'autre de 28 lieues, et l'île neuve sortit : on remarqua en même tems que la pointe de l'île de Pic, qui en étoit à 30 lieues, et qui auparavant jetoit du feu, s'étoit affaissée et n'en jetoit plus; mais l'île neuve jetoit continuellement une grosse fumée, et effec-

tivement, elle fut vue du vaisseau où étoit M. de Montagnac, tant qu'il en fut à portée. Le pilote assura qu'il avoit fait dans une chaloupe le tour de l'île, en l'approchant le plus qu'il avoit pu. Du côté du sud, il jeta la sonde et fila 60 brasses sans trouver fond; du côté de l'ouest, il trouva les eaux fort changées; elles étoient d'un blanc bleu et vert, qui sembloit du bas-fond, et qui s'étendoit à deux tiers de lieue; elles paroissoient vouloir bouillir; au nord-ouest, qui étoit l'endroit d'où sortoit la fumée, il trouva 15 brasses d'eau fond de gros sable; il jeta une pierre à la mer, et il vit, à l'endroit où elle étoit tombée, l'eau bouillir et sauter en l'air avec impétuosité; le fond étoit si chaud, qu'il fondit deux fois de suite le suif qui étoit au bout du plomb: le pilote observa encore, de ce côté-là, que la fumée sortoit d'un petit lac borné d'une dune de sable; l'île est à peu près ronde et assez haute pour être aperçue de 7 à 8 lieues dans un tems clair.

On a appris depuis, par une lettre de M. Adrien, consul de la nation française dans l'île de Saint-Michel, en date du mois de mars 1722, que l'île neuve avoit considérablement diminué, et qu'elle étoit presqu'à

fleur d'eau, de sorte qu'il n'y avoit pas d'apparence qu'elle subsistât encore long-tems ». *Page 12.*

On est donc assuré, par ces faits et par un grand nombre d'autres semblables à ceux-ci, qu'au-dessous même des eaux de la mer, les matières inflammables renfermées dans le sein de la Terre, agissent et font des explosions violentes. Les lieux où cela arrive, sont des espèces de volcans qu'on pourroit appeler *sous-marins*, lesquels ne diffèrent des volcans ordinaires que par le peu de durée de leur action, et le peu de fréquence de leurs effets; car on conçoit bien que le feu s'étant une fois ouvert un passage, l'eau doit y pénétrer et l'éteindre. L'île nouvelle laisse nécessairement un vide que l'eau doit remplir, et cette nouvelle terre, qui n'est composée que des matières rejetées par le volcan marin, doit ressembler en tout au *Monte di Cenere*, et aux autres éminences que les volcans terrestres ont formées en plusieurs endroits. Or, dans le tems du déplacement causé par la violence de l'explosion, et pendant ce mouvement, l'eau aura pénétré dans la plupart des endroits vides, et elle aura éteint pour un tems ce feu souterrain. C'est apparemment par cette

raison que ces volcans sous-marins agissent plus rarement que les volcans ordinaires, quoique les causes de tous les deux soient les mêmes, et que les matières qui produisent et nourrissent ces feux souterrains, puissent se trouver sous les terres couvertes par la mer, en aussi grande quantité que sous les terres qui sont à découvert.

Ce sont ces mêmes feux souterrains ou sous-marins, qui sont la cause de toutes ces ébullitions des eaux de la mer, que les voyageurs ont remarquées en plusieurs endroits, et des trombes dont nous avons parlé; ils produisent aussi des orages et des tremblemens qui ne sont pas moins sensibles sur la mer que sur la Terre. Ces îles, qui ont été formées par des volcans sous-marins, sont ordinairement composées de pierres ponces et de rochers calcinés, et ces volcans produisent, comme ceux de la Terre, des tremblemens et des commotions très-violentes.

On a aussi vu souvent des feux s'élever de la surface des eaux. Pline nous dit que le lac de Thrasimène a paru enflammé sur toute sa surface. Agricola rapporte que lorsqu'on jette une pierre dans le lac de Denstad en Thuringe, il semble, lorsqu'elle descend dans l'eau, que ce soit un trait de feu.

Enfin, la quantité de pierres ponces que les voyageurs nous assurent avoir rencontrées dans plusieurs endroits de l'Océan et de la Méditerranée, prouve qu'il y a au fond de la mer des volcans semblables à ceux que nous connoissons, et qui ne diffèrent ni par les matières qu'ils rejettent, ni par la violence des explosions, mais seulement par la rareté et par le peu de continuité de leurs effets ; tout, jusqu'aux volcans, se trouve au fond des mers comme à la surface de la Terre.

Si même on y fait attention, on trouvera plusieurs rapports entre les volcans de terre et les volcans de mer; les uns et les autres ne se trouvent que dans les sommets des montagnes. Les îles des Açores et celles de l'Archipel, ne sont que des pointes de montagnes, dont les unes s'élèvent au dessus de l'eau, et les autres sont au dessous. On voit par la relation de la nouvelle île des Açores, que l'endroit d'où sortoit la fumée, n'étoit qu'à 15 brasses de profondeur sous l'eau; ce qui, étant comparé avec les profondeurs ordinaires de l'Océan, prouve que cet endroit même est un sommet de montagne. On en peut dire tout autant du terrain de la nouvelle île

auprès de Santorin ; il n'étoit pas à une grande profondeur sous les eaux, puisqu'il y avoit des huîtres attachées aux rochers qui s'élevèrent. Il paroît aussi que ces volcans de mer ont quelquefois, comme ceux de terre, des communications souterraines, puisque le sommet du volcan du pic de Saint-George, dans l'île de Pic, s'abaissa lorsque la nouvelle île des Açores s'éleva. On doit encore observer que ces nouvelles îles ne paroissent jamais qu'auprès des anciennes, et qu'on n'a point d'exemple qu'il s'en soit élevé de nouvelles dans les hautes mers. On doit donc regarder le terrain où elles sont, comme une continuation de celui des îles voisines; et lorsque ces îles ont des volcans, il n'est pas étonnant que le terrain qui en est voisin, contienne des matières propres à en former, et que ces matières viennent à s'enflammer, soit par la seule fermentation, soit par l'action des vents souterrains.

Au reste, les îles produites par l'action du feu et des tremblemens de terre, sont en petit nombre, et ces évènemens sont rares; mais il y a un nombre infini d'îles nouvelles produites par les limons, les sables et les terres que les eaux des fleuves ou de la mer entraî-

nent et transportent en différens endroits. A l'embouchure de toutes les rivières il se forme des amas de terre et de bancs de sable dont l'étendue devient souvent assez considérable pour former des îles d'une grandeur médiocre. La mer en se retirant et en s'éloignant de certaines côtes, laisse à découvert les parties les plus élevées du fond ; ce qui forme autant d'îles nouvelles, et de même en s'étendant sur de certaines plages, elle en couvre les parties les plus basses, et laisse paroître les parties les plus élevées qu'elle n'a pu surmonter; ce qui fait encore autant d'îles ; et on remarque en conséquence qu'il y a fort peu d'îles dans le milieu des mers, et qu'elles sont presque toutes dans le voisinage des continens où la mer les a formées, soit en s'éloignant, soit en s'approchant de ces différentes contrées.

L'eau et le feu, dont la nature est si différente, et même si contraire, produisent donc des effets semblables, ou du moins qui nous paroissent être tels, indépendamment des productions particulières de ces deux élémens, dont quelques-unes se ressemblent au point de s'y méprendre, comme le cristal et le verre, l'antimoine naturel et l'antimoine fondu, les pépites naturelles des mines, et celles qu'on fait artificiellement par la fu-

sion, etc. Il y a dans la Nature une infinité de grands effets que l'eau et le feu produisent, qui sont assez semblables pour qu'on ait de la peine à les distinguer. L'eau, comme on l'a vu, a produit les montagnes, et formé la plupart des îles; le feu a élevé quelques collines et quelques îles : il en est de même des cavernes, des fentes, des ouvertures, des gouffres, etc.; les unes ont pour origine les feux souterrains, et les autres les eaux, tant souterraines que superficielles.

Les cavernes se trouvent dans les montagnes, et peu ou point du tout dans les plaines; il y en a beaucoup dans les îles de l'Archipel et dans plusieurs autres îles, et cela parce que les îles ne sont en général que des dessus de montagnes; les cavernes se forment, comme les précipices, par l'affaissement des rochers, ou, comme les abîmes, par l'action du feu; car pour faire d'un précipice ou d'un abîme une caverne, il ne faut qu'imaginer des rochers contrebutés, et faisant voûte par dessus, ce qui doit arriver très-souvent, lorsqu'ils viennent à être ébranlés et déracinés. Les cavernes peuvent être produites par les mêmes causes qui produisent les ouvertures, les ébranlemens et les affaissemens des terres, et ces causes sont

les

les explosions des volcans, l'action des vapeurs souterraines et les tremblemens de terre; car ils font des bouleversemens et des éboulemens qui doivent nécessairement former des cavernes, des trous, des ouvertures et des anfractuosités de toute espèce.

La caverne de Saint-Patrice en Irlande, n'est pas aussi considérable qu'elle est fameuse; il en est de même de la grotte du Chien en Italie, et de celle qui jette du feu dans la montagne de Beni-Guazeval, au royaume de Fez. Dans la province de Darby, en Angleterre, il y a une grande caverne fort considérable, et beaucoup plus grande que la fameuse caverne de Beauman, auprès de la forêt Noire, dans le pays de Brunswick. J'ai appris par une personne aussi respectable par son mérite que par son nom (mylord comte de Morton), que cette grande caverne, appelée *Devel'shole*, présente d'abord une ouverture fort considérable, comme celle d'une très-grande porte d'église; que par cette ouverture il coule un gros ruisseau; qu'en avançant, la voûte de la caverne se rabaisse si fort, qu'en un certain endroit on est obligé, pour continuer sa route, de se mettre sur l'eau du ruisseau, dans des baquets fort plats, où on se couche pour passer sous la voûte

de la caverne, qui est abaissée dans cet endroit au point que l'eau touche presque à la voûte; mais après avoir passé cet endroit, la voûte se relève, et on voyage encore sur la rivière, jusqu'à ce que la voûte se rabaisse de nouveau, et touche à la superficie de l'eau, et c'est-là le fond de la caverne et la source du ruisseau qui en sort; il grossit considérablement dans de certains tems, et il amène et amoncelle beaucoup de sable dans un endroit de la caverne qui forme comme un cul-de-sac dont la direction est différente de celle de la caverne principale.

Dans la Carniole, il y a une caverne, auprès de Potpéchio, qui est fort spacieuse, et dans laquelle on trouve un grand lac souterrain. Près d'Adelsperg, il y a une caverne dans laquelle on peut faire deux milles d'Allemagne de chemin, et où l'on trouve des précipices très-profonds. (*Voyez Act. erud. Lips. anno 1689, page 558.*) Il y a aussi de grandes cavernes et de belles grottes sous les montagnes de Mendipp en Galles; on trouve des mines de plomb auprès de ces cavernes, et des chênes enterrés à 15 brasses de profondeur. Dans la province de Glocester, il y a une très-grande caverne qu'on appelle *Pen-park-hole*, au fond de laquelle on trouve de l'eau à 32 brasses de

profondeur; on y trouve aussi des filons de mine de plomb.

On voit bien que la caverne de Devel's-hole et les autres dont il sort de grosses fontaines ou des ruisseaux, ont été creusées et formées par les eaux qui ont apporté les sables et les matières divisées qu'on trouve entre les rochers et les pierres; et on auroit tort de rapporter l'origine de ces cavernes aux éboulemens et aux tremblemens de terre.

Une des plus singulières et des plus grandes cavernes que l'on connoisse, est celle d'Antiparos, dont M. de Tournefort nous a donné une ample description. On trouve d'abord une caverne rustique d'environ 30 pas de largeur, partagée par quelques piliers naturels; entre les deux piliers qui sont sur la droite, il y a un terrain en pente douce; et ensuite, jusqu'au fond de la même caverne, une pente plus rude d'environ 20 pas de longueur, c'est le passage pour aller à la grotte ou caverne intérieure, et ce passage n'est qu'un trou fort obscur, par lequel on ne sauroit entrer qu'en se baissant, et au secours des flambeaux; on descend d'abord dans un précipice horrible, à l'aide d'un cable que l'on

prend la précaution d'attacher tout à l'entrée; on se coule dans un autre bien plus effroyable, dont les bords sont fort glissans, et qui répondent, sur la gauche, à des abîmes profonds. On place sur les bords de ces gouffres, une échelle, au moyen de laquelle on franchit, en tremblant, un rocher tout à fait coupé à-plomb ; on continue à glisser par des endroits un peu moins dangereux; mais, dans le tems qu'on se croit en pays praticable, le pas le plus affreux vous arrête tout court, et on s'y casseroit la tête, si on n'étoit averti ou arrêté par ses guides. Pour le franchir, il faut se couler sur le dos le long d'un gros rocher, et descendre une échelle qu'il faut y porter exprès; quand on est arrivé au bas de l'échelle, on se roule quelque tems encore sur des rochers ; et enfin on arrive dans la grotte. On compte 300 brasses de profondeur depuis la surface de la terre ; la grotte paroît avoir 40 brasses de hauteur sur 50 de large ; elle est remplie de belles et grandes stalactites de différentes formes, tant au dessus de la voûte que sur le terrain d'en bas. (*Voyez le voyage du Levant, pag. 188 et suiv.*)

Dans la partie de la Grèce appelée *Livadie* (*Achaia* des anciens), il y a une grande

caverne dans une montagne, qui étoit autrefois fort fameuse par les oracles de Trophonius, entre le lac de Livadia et la mer voisine qui, dans l'endroit le plus près, en est à quatre milles; il y a 40 passages souterrains à travers le rocher, sous une haute montagne, par où les eaux du lac s'écoulent. (*Voyez géographie de Gordon*, *édition de Londres*, *1733*, *page 179*).

Dans tous les volcans, dans tous les pays qui produisent du soufre, dans toutes les contrées qui sont sujettes aux tremblemens de terre, il y a des cavernes; le terrain de la plupart des îles de l'Archipel est caverneux presque par-tout; celui des îles de l'océan Indien, principalement celui des îles Moluques, ne paroît être soutenu que sur des voûtes et des concavités; celui des îles Açores, celui des îles Canaries, celui des îles du cap Vert, et en général le terrain de presque toutes les petites îles, est à l'intérieur creux et caverneux en plusieurs endroits, parce que ces îles ne sont, comme nous l'avons dit, que des pointes de montagnes où il s'est fait des éboulemens considérables, soit par l'action des volcans, soit par celle des eaux, des gelées et des autres injures de l'air. Dans les Cordilières,

où il y a plusieurs volcans, et où les tremblemens de terre sont fréquens, il y a aussi un grand nombre de cavernes, de même que dans le volcan de l'île de Banda, dans le mont Ararath, qui est un ancien volcan, etc.

Le fameux labyrinthe de l'île de Candie n'est pas l'ouvrage de la Nature toute seule; M. de Tournefort assure que les hommes y ont beaucoup travaillé, et on doit croire que cette caverne n'est pas la seule que les hommes aient augmentée, ils en forment même tous les jours de nouvelles, en fouillant les mines et les carrières, et lorsqu'elles sont abandonnées pendant un très-long espace de tems, il n'est pas fort aisé de reconnoître si ces excavations ont été produites par la Nature, ou faites de la main des hommes. On connoît des carrières qui sont d'une étendue très-considérable; celle de Mastricht, par exemple, où l'on dit que 50 mille personnes peuvent se réfugier, et qui est soutenue par plus de mille piliers, qui ont 20 ou 24 pieds de hauteur; l'épaisseur de terre et de rocher qui est au dessus, est de plus de 25 brasses; il y a, dans plusieurs endroits de cette carrière, de l'eau et des petits étangs où l'on peut abreuver

du bétail, etc. (*Voyez transact. philosoph. Abrig'd. vol. II, page 463*). Les mines de sel de Pologne forment des excavations encore plus grandes que celle-ci. Il y a ordinairement de vastes carrières auprès de toutes les grandes villes, mais nous n'en parlerons pas ici en détail; d'ailleurs, les ouvrages des hommes, quelque grands qu'ils puissent être, ne tiendront jamais qu'une bien petite place dans l'histoire de la Nature.

Je n'ai parlé jusqu'à présent que de deux sortes de cavernes; les unes produites par le feu des volcans, et les autres par le mouvement des eaux souterraines. Ces deux espèces de cavernes ne sont pas situées à de grandes profondeurs; elles sont même nouvelles, en comparaison des autres cavernes bien plus vastes et bien plus anciennes, qui ont dû se former dans le tems de la consolidation du globe; car c'est dès-lors que se sont faites les éminences et les profondeurs de sa superficie, et toutes les boursoufflures et cavités de son intérieur, sur-tout dans les parties voisines de la surface. Plusieurs de ces cavernes produites par le feu primitif, après s'être soutenues pendant quelque tems, se sont ensuite fendues par le refroi-

dissement successif, qui diminue le volume de toute matière; bientôt elles se seront écroulées, et par leur affaissement, elles ont formé les bassins actuels de la mer, où les eaux qui étoient autrefois très - élevées au dessus de ce niveau, se sont écoulées et ont abandonné les terres qu'elles couvroient dans le commencement: il est plus que probable qu'il subsiste encore aujourd'hui dans l'intérieur du globe, un certain nombre de ces anciennes cavernes, dont l'affaissement pourra produire de semblables effets, en abaissant quelques espaces du globe, qui deviendront dès - lors de nouveaux réceptacles pour les eaux; et dans ce cas, elles abandonneront en partie le bassin qu'elles occupent aujourd'hui, pour couler par leur pente naturelle dans ces endroits plus bas. Par exemple, on trouve des bancs de coquilles marines sur les Pyrénées, jusqu'à 1500 toises de hauteur au dessus du niveau de la mer actuelle. Il est donc bien certain que les eaux, dans le tems de la formation de ces coquilles, étoient de 1500 toises plus élevées qu'elles ne le sont aujourd'hui; mais, lorsqu'au bout d'un tems, les cavernes qui soutenoient les terres de l'espace où gît actuellement l'océan Atlantique, se sont affais-

sées; les eaux qui couvroient les Pyrénées et l'Europe entière, auront coulé avec rapidité pour remplir ces bassins, et auront par conséquent laissé à découvert toutes les terres de cette partie du monde. La même chose doit s'entendre de tous les autres pays; il paroît qu'il n'y a que les sommets des plus hautes montagnes auxquels les eaux de la mer n'aient jamais atteint, parce qu'ils ne présentent aucun débris des productions marines, et ne donnent pas des indices aussi évidens du séjour des mers : néanmoins, comme quelques-unes des matières dont ils sont composés, quoique toutes du genre vitrescible, semblent n'avoir pris leur solidité, leur consistance et leur dureté, que par l'intermède et le gluten de l'eau, et qu'elles paroissent s'être formées, comme nous l'avons dit, dans les masses de sable ou de poussière de verre, qui étoient autrefois aussi élevées que ces pics de montagnes, et que les eaux des pluies ont, par succession des tems, entraînées à leur pied; on ne doit pas prononcer affirmativement que les eaux de la mer ne se soient jamais trouvées qu'au niveau où l'on trouve des coquilles; elles ont pu être encore plus élevées, même avant le tems où leur température a permis

aux coquilles d'exister. La plus grande hauteur à laquelle s'est trouvée la mer universelle, ne nous est pas connue ; mais c'est en savoir assez, que de pouvoir assurer que les eaux étoient élevées de 1,500 ou 2,000 toises au dessus de leur niveau actuel, puisque les coquilles se trouvent à 1,500 toises dans les Pyrénées, et à 2,000 toises dans les Cordilières.

Si tous les pics des montagnes étoient formés de verre solide, ou d'autres matières produites immédiatement par le feu, il ne seroit pas nécessaire de recourir à l'autre cause, c'est-à-dire, au séjour des eaux, pour concevoir comment elles ont pris leur consistance; mais la plupart de ces pics ou pointes de montagnes, paroissent être composés de matières qui, quoique vitrescibles, ont pris leur solidité et acquis leur nature par l'intermède de l'eau. On ne peut guère décider si le feu primitif seul a produit leur consistance actuelle, ou si l'intermède et le gluten de l'eau de la mer n'ont pas été nécessaires pour achever l'ouvrage du feu, et donner à ces masses vitrescibles la nature qu'elles nous présentent aujourd'hui. Au reste, cela n'empêche pas que le feu primitif, qui d'abord a produit les plus grandes iné-

galités sur la surface du globe, n'ait eu la plus grande part à l'établissement des chaînes de montagnes qui en traversent la surface, et que les noyaux de ces grandes montagnes ne soient tous des produits de l'action du feu, tandis que les contours de ces mêmes montagnes n'ont été disposés et travaillés par les eaux que dans des tems subséquens; en sorte que c'est sur ces mêmes contours et à de certaines hauteurs, que l'on trouve des dépôts de coquilles et d'autres productions de la mer.

Si l'on veut se former une idée nette des plus anciennes cavernes, c'est-à-dire, de celles qui ont été formées par le feu primitif, il faut se représenter le globe terrestre dépouillé de toutes ses eaux, et de toutes les matières qui en recouvrent la surface jusqu'à la profondeur de 1,000 à 12,00 pieds. En séparant, par la pensée, cette couche extérieure de terre et d'eau, le globe nous présentera la forme qu'il avoit à peu près dans les premiers tems de sa consolidation. La roche vitrescible, ou, si l'on veut, le verre fondu, en compose la masse entière, et cette matière, en se consolidant et se refroidissant, a formé, comme toutes les autres matières fondues, des émi-

nences, des profondeurs, des cavités, des boursoufflures dans toute l'étendue de la surface du globe. Ces cavités intérieures formées par le feu, sont les cavernes primitives, et se trouvent en bien plus grand nombre vers les contrées du midi que dans celles du nord, parce que le mouvement de rotation qui a élevé ces parties de l'équateur avant la consolidation, y a produit un plus grand déplacement de la matière, et en retardant cette même consolidation, aura concouru avec l'action du feu, pour produire un plus grand nombre de boursoufflures et d'inégalités dans cette partie du globe que dans toute autre. Les eaux venant des pôles n'ont pu gagner ces contrées méridionales encore brûlantes, que quand elles ont été refroidies; les cavernes qui les soutenoient, s'étant successivement écroulées, la surface s'est abaissée et rompue en mille et mille endroits. Les plus grandes inégalités du globe se trouvent, par cette raison, dans les climats méridionaux : les cavernes primitives y sont encore en plus grand nombre que par-tout ailleurs; elles y sont aussi situées plus profondément, c'est-à-dire, peut-être jusqu'à cinq et six lieues de profondeur, parce que la matière du globe

a été remuée jusqu'à cette profondeur par le mouvement de la rotation, dans le tems de sa liquéfaction. Mais les cavernes qui se trouvent dans les hautes montagnes, ne doivent pas toutes leur origine à cette même cause du feu primitif; celles qui gissent le plus profondément au dessous de ces montagnes, sont les seules qu'on puisse attribuer à l'action de ce premier feu; les autres, plus extérieures et plus élevées dans la montagne, ont été formées par des causes secondaires, comme nous l'avons exposé. Le globe, dépouillé des eaux et des matières qu'elles ont transportées, offre donc à sa surface un sphéroïde bien plus irrégulier qu'il ne nous paroît l'être avec cette enveloppe. Les grandes chaînes de montagnes, leurs pics, leurs cornes, ne nous présentent peut-être pas aujourd'hui la moitié de leur hauteur réelle; toutes sont attachées par leur base à la roche vitrescible qui fait le fond du globe, et sont de la même nature: ainsi, l'on doit compter trois espèces de cavernes produites par la Nature; les premières, en vertu de la puissance du feu primitif; les secondes, par l'action des eaux, et les troisièmes, par la force des feux souterrains; et chacune de ces cavernes, différentes par

leur origine, peuvent être distinguées et reconnues à l'inspection des matières qu'elles contiennent ou qui les environnent.

Les volcans et les eaux qui produisent les cavernes à l'intérieur, forment aussi à l'extérieur des fentes, des précipices et des abîmes. A Cajeta en Italie, il y a une montagne, qui autrefois a été séparée par un tremblement de terre, de façon qu'il semble que la division en a été faite par la main des hommes. Nous avons déjà parlé de l'ornière de l'île Machian, de l'abîme du mont Ararath, de la porte des Cordilières, et de celle des Thermopyles, etc.; nous pouvons y ajouter la porte de la montagne des Troglodytes en Arabie, celle des Echelles en Savoie, que la Nature n'avoit fait qu'ébaucher, et que Victor-Amédée a fait achever. Les eaux produisent, aussi bien que les feux souterrains, des affaissemens de terre considérables, des éboulemens, des chûtes de rochers, des renversemens de montagnes dont nous pouvons donner plusieurs exemples.

« Au mois de juin 1714, une partie de la montagne de Diableret en Valais, tomba subitement et tout à la fois, entre deux ou trois heures après midi, le ciel étant fort

serein ; elle étoit de figure conique, elle renversa 55 cabanes de paysans, écrasa 15 personnes et plus de 100 bœufs et vaches, et beaucoup plus de menu bétail, et couvrit de ses débris une bonne lieue carrée ; il y eut une profonde obscurité causée par la poussière ; les tas de pierres amassées en bas sont hauts de plus de 30 perches, qui sont apparemment des perches du Rhin de 10 pieds ; ces amas ont arrêté des eaux qui forment de nouveaux lacs fort profonds ; il n'y a, dans tout cela, nul vestige de matière bitumineuse ni de soufre, ni de chaux cuite, ni par conséquent de feu souterrain ; apparemment la base de ce grand rocher s'étoit pourrie d'elle-même et réduite en poussière ». (*Histoire de l'académie des sciences, année* 1715, *page* 4).

On a un exemple remarquable de ces affaissemens dans la province de Kent, auprès de Folkstone ; les collines des environs ont baissé de distance en distance par un mouvement insensible et sans aucun tremblement de terre. Ces collines sont, à l'intérieur, des rochers de pierre et de craie ; par cet affaissement, elles ont jeté, dans la mer, des rochers et des terres qui en étoient voisines : on peut voir la relation de ce fait bien

attesté dans les *Transact. philosoph. Abrig'd. vol. IV, page 250.*

En 1618, la ville de Pleurs en Valteline fut enterrée sous les rochers, au pied desquels elle étoit située. En 1678, il y eut une grande inondation en Gascogne, causée par l'affaissement de quelques morceaux de montagnes dans les Pyrénées, qui firent sortir les eaux qui étoient contenues dans les cavernes souterraines de ces montagnes. En 1680, il en arriva encore une plus grande en Irlande, qui avoit aussi pour cause l'affaissement d'une montagne dans des cavernes remplies d'eau. On peut concevoir aisément la cause de tous ces effets; on sait qu'il y a des eaux souterraines en une infinité d'endroits; ces eaux entraînent peu à peu les sables et les terres à travers lesquelles elles passent, et par conséquent elles peuvent détruire peu à peu la couche de terre sur laquelle porte une montagne, et cette couche de terre qui lui sert de base, venant à manquer plutôt d'un côté que de l'autre, il faut que la montagne se renverse, ou si cette base manque à peu près également par-tout, la montagne s'affaisse sans se renverser.

Après avoir parlé des affaissemens, des éboulemens, et de tout ce qui n'arrive, pour

ainsi

ainsi dire, que par accident dans la Nature, nous ne devons pas passer sous silence une chose qui est plus générale, plus ordinaire et plus ancienne ; ce sont les fentes perpendiculaires que l'on trouve dans toutes les couches de terre. Ces fentes sont sensibles et aisées à reconnoître, non seulement dans les rochers, dans les carrières de marbre et de pierre, mais encore dans les argiles et dans les terres de toute espèce qui n'ont pas été remuées, et on peut les observer dans toutes les coupes un peu profondes de terrains, et dans toutes les cavernes et les excavations; je les appelle *fentes perpendiculaires*, parce que ce n'est jamais que par accident lorsqu'elles sont obliques, comme les couches horizontales ne sont inclinées que par accident. Woodward et Ray parlent de ces fentes, mais d'une manière confuse, et ils ne les appellent pas fentes perpendiculaires, parce qu'ils croient qu'elles peuvent être indifféremment obliques ou perpendiculaires, et aucun auteur n'en a expliqué l'origine; cependant il est visible que ces fentes ont été produites, comme nous l'avons dit dans le discours précédent, par le dessèchement des matières qui composent les couches horizontales. De quelque manière

que ce desséchement soit arrivé, il a dû produire des fentes perpendiculaires; les matières qui composent les couches, n'ont pas pu diminuer de volume, sans se fendre de distance en distance dans une direction perpendiculaire à ces mêmes couches. Je comprends cependant, sous ce nom de fentes perpendiculaires, toutes les séparations naturelles des rochers, soit qu'ils se trouvent dans leur position originaire, soit qu'ils aient un peu glissé sur leur base, et que par conséquent ils se soient un peu éloignés les uns des autres; lorsqu'il est arrivé quelque mouvement considérable à des masses de rochers, ces fentes se trouvent quelquefois posées obliquement, mais c'est parce que la masse est elle-même oblique, et avec un peu d'attention il est toujours fort aisé de reconnoître que ces fentes sont en général perpendiculaires aux couches horizontales, sur-tout dans les carrières de marbre, de pierre à chaux, et dans toutes les grandes chaînes de rochers.

L'intérieur des montagnes est principalement composé de pierres et de rochers, dont les différens lits sont parallèles; on trouve souvent entre les lits horizontaux de petites couches d'une matière moins dure que la

pierre, et les fentes perpendiculaires sont remplies de sable, de cristaux, de minéraux, de métaux, etc. Ces dernières matières sont d'une formation plus nouvelle que celle des lits horizontaux dans lesquels on trouve des coquilles marines. Les pluies ont peu à peu détaché les sables et les terres du dessus des montagnes, et elles ont laissé à découvert les pierres et les autres matières solides, dans lesquelles on distingue aisément les couches horizontales et les fentes perpendiculaires; dans les plaines, au contraire, les eaux des pluies et les fleuves ayant amené une quantité considérable de terre, de sable, de gravier et d'autres matières divisées, il s'en est formé des couches de tuf, de pierre molle et fondante, de sable et de gravier arrondi, de terre mêlée de végétaux; ces couches ne contiennent point de coquilles marines, ou du moins n'en contiennent que des fragmens qui ont été détachés des montagnes avec les graviers et les terres. Il faut distinguer avec soin ces nouvelles couches des anciennes, où l'on trouve presque toujours un grand nombre de coquilles entières et posées dans leur situation naturelle.

Si l'on veut observer l'ordre et la distribution intérieure des matières dans une

montagne composée, par exemple, de pierres ordinaires ou de matières lapidifiques calcinables, on trouve ordinairement sous la terre végétale une couche de gravier; ce gravier est de la nature et de la couleur de la pierre qui domine dans ce terrain, et sous le gravier on trouve de la pierre. Lorsque la montagne est coupée par quelque tranchée ou par quelque ravine profonde, on distingue aisément tous les bancs, toutes les couches dont elle est composée; chaque couche horizontale est séparée par une espèce de joint qui est aussi horizontal, et l'épaisseur de ces bancs ou de ces couches horizontales augmente ordinairement à proportion qu'elles sont plus basses, c'est-à-dire, plus éloignées du sommet de la montagne; on reconnoî aussi que des fentes à peu près perpendiculaires divisent toutes ces couches, et les coupent verticalement. Pour l'ordinaire, la première couche, le premier lit qui se trouve sous le gravier, et même le second, sont non seulement plus minces que les lits qui forment la base de la montagne, mais ils sont aussi divisés par des fentes perpendiculaires, si fréquentes qu'ils ne peuvent fournir aucuns morceaux de longueur, mais seulement du moëllon;

ces fentes perpendiculaires qui sont en si grand nombre à la superficie, et qui ressemblent parfaitement aux gerçures d'une terre qui se seroit desséchée, ne parviennent pas toutes à beaucoup près, jusqu'au pied de la montagne; la plupart disparoissent insensiblement à mesure qu'elles descendent, et au bas il ne reste qu'un certain nombre de ces fentes perpendiculaires, qui coupent encore plus à plomb qu'à la superficie les bancs inférieurs qui ont aussi plus d'épaisseur que les bancs supérieurs.

Ces lits de pierre ont souvent, comme je l'ai dit, plusieurs lieues d'étendue sans interruption; on retrouve aussi presque toujours la même nature de pierre dans la montagne opposée, quoiqu'elle en soit séparée par une gorge ou par un vallon, et les lits de pierre ne paroissent entièrement que dans les lieux où la montagne s'abaisse et se met au niveau de quelque grande plaine. Quelquefois entre la première couche de terre végétale et celle de gravier, on en trouve une de marne, qui communique sa couleur et ses autres caractères aux deux autres; alors les fentes perpendiculaires des carrières qui sont au dessous, sont remplies de cette marne, qui y acquiert une dureté presque égale en

apparence à celle de la piérre; mais en l'exposant à l'air, elle se gerce, elle s'amollit, et elle devient grasse et ductile.

Dans la plupart des carrières, les lits qui forment le dessus ou le sommet de la montagne, sont de pierre tendre, et ceux qui forment la base de la montagne, sont de pierre dure; la première est ordinairement blanche, d'un grain si fin, qu'à peine il peut être aperçu; la pierre devient plus grenue et plus dure à mesure qu'on descend, et la pierre des bancs les plus bas, est non seulement plus dure que celle des lits supérieurs, mais elle est aussi plus serrée, plus compacte et plus pesante; son grain est fin et brillant, et plus souvent elle est aigre et se casse presque aussi net que le caillou.

Le noyau d'une montagne est donc composé de différens lits de pierre, dont les supérieurs sont de pierre tendre, et les inférieurs de pierre dure; le noyau pierreux est toujours plus large à la base et plus pointu ou plus étroit au sommet; on peut en attribuer la cause à ces différens dégrés de dureté que l'on trouve dans les lits de pierre; car, comme ils deviennent d'autant plus durs qu'ils s'éloignent davantage du sommet de la montagne, on peut croire que les courans

et les autres mouvemens des eaux, qui ont creusé les vallées et donné la figure aux contours des montagnes, auront usé latéralement les matières dont la montagne est composée, et les auront dégradées d'autant plus qu'elles auront été plus molles; en sorte que les couches supérieures étant les plus tendres, auront souffert la plus grande diminution sur leur largeur, et auront été usées latéralement plus que les autres; les couches suivantes auront résisté un peu davantage, et celles de la base étant plus anciennes, plus solides, et formées d'une matière plus compacte et plus dure, auront été plus en état que toutes les autres, de se défendre contre l'action des causes extérieures, et elles n'auront souffert que peu ou point de diminution latérale par le frottement des eaux. C'est-là l'une des causes auxquelles on peut attribuer l'origine de la pente des montagnes; cette pente sera devenue encore plus douce, à mesure que les terres du sommet et les graviers auront coulé et auront été entraînés par les eaux des pluies; et c'est par ces deux raisons que toutes les collines et les montagnes, qui ne sont composées que de pierres calcinables ou d'autres matières lapidifiques calcinables, ont une pente qui

n'est jamais aussi rapide que celle des montagnes composées de roc vif et de caillou en grande masse, qui sont ordinairement coupées à-plomb à des hauteurs très-considérables, parce que dans ces masses de matières vitrifiables, les lits supérieurs, aussi bien que les lits inférieurs, sont d'une très-grande dureté, et qu'ils ont tous également résisté à l'action des eaux qui n'a pu les user qu'également du haut en bas, et leur donner par conséquent une pente perpendiculaire ou presque perpendiculaire.

Lorsqu'au dessus de certaines collines, dont le sommet est plat et d'une assez grande étendue, on trouve d'abord de la pierre dure sous la couche de terre végétale; on remarquera, si l'on observe les environs de ces collines, que ce qui paroît en être le sommet, ne l'est pas en effet, et que ce dessus de colline n'est que la communication de la pente insensible de quelque colline plus élevée; car, après avoir traversé cet espace de terrain, on trouve d'autres éminences qui s'élèvent plus haut, et dont les couches supérieures sont de pierre tendre, et les inférieures de pierre dure; c'est le prolongement de ces dernières couches qu'on retrouve au dessus de la première colline.

Lorsqu'au contraire, on ouvre une carrière à peu près au sommet d'une montagne et dans un terrain qui n'est surmonté d'aucune hauteur considérable, on n'en tire ordinairement que de la pierre tendre, et il faut fouiller très-profondément pour trouver la pierre dure; ce n'est jamais qu'entre ces lits de pierre dure que l'on trouve des bancs de marbres, ces marbres sont diversement colorés par les terres métalliques que les eaux pluviales introduisent dans les couches par infiltration, après les avoir détachées des autres couches supérieures; et on peut croire que dans tous les pays où il y a de la pierre, on trouveroit des marbres, si l'on fouilloit assez profondément pour arriver aux bancs de pierre dure: *Quoto enim loco non suum marmor invenitur!* dit Pline. C'est en effet une pierre bien plus commune qu'on ne le croit, et qui ne diffère des autres pierres que par la finesse du grain, qui la rend plus compacte et susceptible d'un poli brillant; qualité qui lui est essentielle, et de laquelle elle a tiré sa dénomination chez les anciens.

Les fentes perpendiculaires des carrières et les joints des lits de pierre, sont souvent remplis et incrustés de certaines concrétions,

qui sont tantôt transparentes comme le cristal, et d'une figure régulière, et tantôt opaques et terreuses. L'eau coule par les fentes perpendiculaires, et elle pénètre même le tissu serré de la pierre. Les pierres qui sont poreuses, s'imbibent d'une si grande quantité d'eau, que la gelée les fait fendre et éclater. Les eaux pluviales, en criblant à travers les lits d'une carrière, et pendant le séjour qu'elles font dans les couches de marne, de pierre, de marbre, en détachent les molécules les moins adhérentes et les plus fines, et se chargent de toutes les matières qu'elles peuvent enlever ou dissoudre. Ces eaux coulent d'abord le long des fentes perpendiculaires ; elles pénètrent ensuite entre les lits de pierre; elles déposent entre les joints horizontaux, aussi bien que dans les fentes perpendiculaires, les matières qu'elles ont entraînées, et elles y forment des congélations différentes, suivant les différentes matières qu'elles déposent. Par exemple, lorsque ces eaux gouttières criblent, à travers la marne, la craie ou la pierre tendre, la matière qu'elle dépose n'est aussi qu'une marne très-pure et très-fine, qui se pelotonne ordinairement dans les fentes perpendiculaires des rochers, sous la forme d'une

substance poreuse, molle, ordinairement fort blanche et très-légère, que les naturalistes ont appelée *lac lunæ*, ou *medulla saxi*.

Lorsque ces filets d'eau chargée de matière lapidifique, s'écoulent par les joints horizontaux des lits de pierre tendre ou de craie; cette matière s'attache à la superficie des blocs de pierre, et elle y forme une croûte écailleuse, blanche, légère et spongieuse; c'est cette espèce de matière que quelques auteurs ont nommée *agaric minéral*, par sa ressemblance avec l'agaric végétal. Mais, si la matière des couches a un certain dégré de dureté, c'est-à-dire, si les lits de la carrière sont de pierre dure ordinaire, de pierre propre à faire de la bonne chaux, le filtre étant alors plus serré, l'eau en sortira chargée d'une matière lapidifique, plus pure, plus homogène, et dont les molécules pourront s'engrainer plus exactement, s'unir plus intimement; et alors il s'en formera des congélations qui auront à peu près la dureté de la pierre, et un peu de transparence, et l'on trouvera dans ces carrières, sur la superficie des blocs, des incrustations pierreuses disposées en ondes, qui remplissent entièrement les joints horizontaux.

Dans les grottes et dans les cavités des rochers, qu'on doit regarder comme les bassins et les égouts des fentes perpendiculaires, la direction diverse des filets d'eau qui charient la matière lapidifique, donne aux concrétions qui en résultent, des formes différentes; ce sont ordinairement des culs-de-lampe et des cônes renversés qui sont attachés à la voûte, ou bien ce sont des cylindres creux et très-blancs formés par des couches presque concentriques à l'axe du cylindre, et ces congélations descendent quelquefois jusqu'à terre, et forment dans ces lieux souterrains des colonnes et mille autres figures aussi bizarres que les noms qu'il a plu aux naturalistes de leur donner; tels sont ceux de *stalactites*, *stélegmites*, *ostéocolles*, etc.

Enfin, lorsque ces sucs concrets sortent immédiatement d'une matière très-dure, comme des marbres et des pierres dures, la matière lapidifique que l'eau charie, étant aussi homogène qu'elle peut l'être, et l'eau en ayant, pour ainsi dire, plutôt dissous que détaché les petites parties constituantes, elle prend en s'unissant, une figure constante et régulière; elle forme des colonnes à pans, terminées par une pointe triangulaire, qui

sont transparentes et composées de couches obliques; c'est ce qu'on appelle *sparr* ou *spalt*. Ordinairement cette matière est transparente et sans couleur; mais quelquefois aussi elle est colorée, lorsque la pierre dure ou le marbre dont elle sort, contient des parties métalliques. Ce sparr a le dégré de dureté de la pierre; il se dissout comme la pierre, par les esprits acides; il se calcine au même dégré de chaleur: ainsi, on ne peut pas douter que ce ne soit de la vraie pierre, mais qui est devenue parfaitement homogène; on pourroit même dire que c'est de la pierre dure et élémentaire, de la pierre qui est sous sa forme propre et spécifique.

Cependant la plupart des naturalistes regardent cette matière comme une substance distincte et existante indépendamment de la pierre; c'est leur suc lapidifique ou cristallin, qui, selon eux, lie non seulement les parties de la pierre ordinaire, mais même celles du caillou; ce suc, disent-ils, augmente la densité des pierres par des infiltrations réitérées; il les rend chaque jour plus pierres qu'elles n'étoient; et il les convertit enfin en véritable caillou, et lorsque ce suc s'est fixé en sparr, il reçoit par des infiltrations réitérées de semblables sucs encore plus épurés, qui

en augmentent la densité et la dureté; en sorte que cette matière ayant été successivement sparr, verre, ensuite cristal, elle devient diamant; ainsi, toutes les pierres, selon eux, tendent à devenir caillou, et toutes les matières transparentes à devenir diamant.

Mais si cela est, pourquoi voyons-nous que dans de très-grands cantons, dans des provinces entières, ce suc cristallin ne forme que de la pierre, et que dans d'autres provinces il ne forme que du caillou? Dira-t-on que ces deux terrains ne sont pas aussi anciens l'un que l'autre, que ce suc n'a pas eu le tems de circuler et d'agir aussi long-tems dans l'un que dans l'autre? cela n'est pas probable. D'ailleurs, d'où ce suc peut-il venir? s'il produit les pierres et les cailloux, qu'est-ce qui peut le produire lui-même? il est aisé de voir qu'il n'existe pas indépendamment de ces matières, qui seules peuvent donner à l'eau qui les pénètre, cette qualité pétrifiante, toujours relativement à leur nature et à leur caractère spécifique, en sorte que dans les pierres elle forme du sparr, et dans les cailloux du cristal, et il y a autant de différentes espèces de ce suc, qu'il y a de matières différentes qui peuvent

le produire, et desquelles il peut sortir. L'expérience est parfaitement d'accord avec ce que nous disons; on trouvera toujours que les eaux gouttières des carrières de pierres ordinaires forment des concrétions tendres et calcinables, comme ces pierres le sont; qu'au contraire celles qui sortent du roc vif et du caillou, forment des congélations dures et vitrifiables, et qui ont toutes les autres propriétés du caillou, comme les premières ont toutes celles de la pierre, et les eaux qui ont pénétré des lits de matières minérales et métalliques, donnent lieu à la production des pyrites, des marcassites et des grains métalliques.

Nous avons dit qu'on pouvoit diviser toutes les matières en deux grandes classes, et par deux caractères généraux; les unes sont vitrifiables, les autres sont calcinables. L'argile et le caillou, la marne et la pierre peuvent être regardés comme les deux extrêmes de chacune de ces classes, dont les intervalles sont remplis par la variété presqu'infinie des mixtes qui ont toujours pour base l'une ou l'autre de ces matières.

Les matières de la première classe ne peuvent jamais acquérir la nature et les propriétés de celle de l'autre; la pierre, quelqu'an-

cienne qu'on la suppose, sera toujours aussi éloignée de la nature du caillou, que l'argile l'est de la marne : aucun agent connu ne sera jamais capable de les faire sortir du cercle de combinaisons propre à leur nature ; les pays où il n'y a que des marbres et de la pierre, n'auront jamais que des marbres et de la pierre, aussi certainement que ceux où il n'y a que du grès, du caillou et du roc vif, n'auront jamais de la pierre ou du marbre.

Si l'on veut observer l'ordre et la distribution des matières dans une colline composée de matières vitrifiables, comme nous l'avons fait tout à l'heure dans une colline composée de matières calcinables, on trouvera ordinairement, sous la première couche de terre végétale un lit de glaise ou d'argile, matière vitrifiable et analogue au caillou, et qui n'est, comme je l'ai dit, que du sable vitrifiable décomposé ; ou bien on trouve, sous la terre végétale, une couche de sable vitrifiable ; ce lit d'argile ou de sable répond au lit de gravier qu'on trouve dans les collines composées de matières calcinables ; après cette couche d'argile ou de sable, on trouve quelques lits de grès qui, le plus souvent, n'ont pas plus d'un demi-pied d'épaisseur

d'épaisseur, et qui sont divisés en petits morceaux par une infinité de fentes perpendiculaires, comme le moëllon du troisième lit de la colline composée de matières calcinables. Sous ce lit de grès, on en trouve plusieurs autres de la même matière, et aussi des couches de sable vitrifiable; et le grès devient plus dur et se trouve en plus gros blocs à mesure que l'on descend : au dessous de ces lits de grès, on trouve une matière très-dure, que j'ai appelée du *roc vif* ou du *caillou en grande masse*; c'est une matière très-dure, très-dense, qui résiste à la lime, au burin, à tous les esprits acides, beaucoup plus que n'y résiste le sable vitrifiable, et même le verre en poudre, sur lesquels l'eau forte paroît avoir quelque prise. Cette matière frappée avec un autre corps dur, jette des étincelles et exhale une odeur de soufre très-pénétrante : j'ai cru devoir appeler cette matière, du caillou en grande masse. Il est ordinairement stratifié sur d'autres lits d'argile, d'ardoise, de charbon de terre et de sable vitrifiable d'une très-grande épaisseur; et ces lits de caillou en grande masse répondent encore aux couches de matières dures et aux marbres qui servent de base aux collines composées de matières calcinables.

L'eau, en coulant par les fentes perpendiculaires et en pénétrant les couches de ces sables vitrifiables, de ces grès, de ces argiles, de ces ardoises, se charge des parties les plus fines et les plus homogènes de ces matières, et elle en forme plusieurs concrétions différentes, telles que les talcs, les amiantes, et plusieurs autres matières qui ne sont que des productions de ces stillations de matières vitrifiables, comme nous l'expliquerons dans notre discours sur les minéraux.

Le caillou, malgré son extrême dureté et sa grande densité, a aussi, comme le marbre ordinaire et comme la pierre dure, ses exudations, d'où résultent des stalactites de différentes espèces, dont les variétés dans la transparence, les couleurs et la configuration, sont relatives à la différente nature du caillou qui les produit, et participent aussi des différentes matières métalliques ou hétérogènes qu'il contient : le cristal de roche, toutes les pierres précieuses, blanches ou colorées, et même le diamant, peuvent être regardés comme des stalactites de cette espèce. Les cailloux en petite masse, dont les couches sont ordinairement concentriques, sont aussi des stalactites et des

pierres parasites du caillou en grande masse, et la plupart des pierres fines opaques ne sont que des espèces de caillou. Les matières du genre vitrifiable produisent, comme l'on voit, une aussi grande variété de concrétions que celles du genre calcinable; et ces concrétions, produites par les cailloux, sont presque toutes des pierres dures et précieuses, au lieu que celles de la pierre calcinable ne sont que des matières tendres et qui n'ont aucune valeur.

On trouve les fentes perpendiculaires dans le roc et dans les lits de caillou en grande masse, aussi bien que dans les lits de marbres et de pierre dure; souvent même elles y sont plus larges, ce qui prouve que cette matière, en prenant corps, s'est encore plus desséchée que la pierre: l'une et l'autre de ces collines dont nous avons observé les couches, celle de matières calcinables et celle de matières vitrifiables sont soutenues tout au dessous sur l'argile ou sur le sable vitrifiable, qui sont les matières communes et générales dont le globe est composé, et que je regarde comme les parties les plus légères, comme les scories de la matière vitrifiée dont il est rempli à l'intérieur: ainsi, toutes les montagnes et toutes les

plaines ont pour base commune l'argile ou le sable. On voit, par l'exemple du puits d'Amsterdam, par celui de Marly-la-Ville, qu'on trouve toujours, au plus profond, du sable vitrifiable ; j'en rapporterai d'autres exemples dans mon discours sur les minéraux.

On peut observer, dans la plupart des rochers découverts, que les parois des fentes perpendiculaires se correspondent aussi exactement que celles d'un morceau de bois fendu ; et cette correspondance se trouve aussi bien dans les fentes étroites que dans les plus larges. Dans les grandes carrières de l'Arabie, qui sont presque toutes de granit, ces fentes, ou séparations perpendiculaires, sont très-sensibles et très-fréquentes ; et quoiqu'il y en ait qui aient jusqu'à vingt et trente aunes de large, cependant les côtés se rapportent exactement, et laissent une profonde cavité entre les deux. *Voyez Voyages de Shaw, vol. II, p. 83*). Il est assez ordinaire de trouver dans les fentes perpendiculaires des coquilles rompues en deux, de manière que chaque morceau demeure attaché à la pierre de chaque côté de la fente; ce qui fait voir que ces coquilles étoient placées dans le solide de la

et en parallèlépipèdes posés les uns sur les autres d'une manière assez irrégulière, comme dans les collines de Fontainebleau, qui de loin paroissent être des ruines de bâtimens : cette disposition irrégulière vient de ce que la base de ces collines est de sable, et que les masses de grès se sont éboulées, renversées et affaissées les unes sur les autres, sur-tout dans les endroits où on a travaillé autrefois pour tirer du grès ; ce qui a formé un grand nombre de fentes et d'intervalles entre les blocs ; et si on y veut faire attention, on remarquera dans tous les pays de sable et de grès, qu'il y a des morceaux de rochers et de grosses pierres dans le milieu des vallons, et des plaines en très-grande quantité ; au lieu que dans les pays de marbre et de pierre dure, ces morceaux dispersés, et qui ont roulé du dessus des collines, et du haut des montagnes, sont fort rares ; ce qui ne vient que de la différente solidité de la base sur laquelle portent ces pierres, et de l'étendue des bancs de marbres et des pierres calcinables, qui est plus considérable que celle des grès.

ARTICLE XVIII.

De l'effet des pluies, des marécages, des bois souterrains, des eaux souterraines.

Nous avons dit que les pluies et les eaux courantes qu'elles produisent, détachent continuellement du sommet et de la croupe des montagnes les sables, les terres, les graviers, etc., et qu'elles les entraînent dans les plaines, d'où les rivières et les fleuves en charient une partie dans les plaines plus basses, et souvent jusqu'à la mer; les plaines se remplissent donc successivement et s'élèvent peu à peu, et les montagnes diminuent tous les jours et s'abaissent continuellement, et dans plusieurs endroits on s'est aperçu de cet abaissement. Joseph Blancanus rapporte sur cela des faits qui étoient de notoriété publique dans son tems, et qui prouvent que les montagnes s'étoient abaissées au point que l'on voyoit des villages et des châteaux de plusieurs endroits d'où on ne pouvoit pas les voir autrefois. Dans la province de Darby en Angleterre, le clocher du village Craih n'étoit pas visible en 1572, depuis une certaine montagne, à cause de la hauteur

d'une autre montagne interposée, laquelle s'étend en Hopton et Wirkworth ; et 80 ou 100 ans après on voyoit ce clocher, et même une partie de l'église. Le docteur Plot donne un exemple pareil d'une montagne entre Sibbertoft et Ashby dans la province de Northampton. Les eaux entraînent non seulement les parties les plus légères des montagnes, comme la terre, le sable, le gravier et les petites pierres, mais elles roulent même de très-gros rochers, ce qui en diminue considérablement la hauteur. En général, plus les montagnes sont hautes, et plus leur pente est roide, plus les rochers y sont coupés à pic. Les plus hautes montagnes du pays de Galles ont des rochers extrêmement droits et fort nus : on voit les copeaux de ces rochers (si on peut se servir de ce nom) en gros monceaux à leurs pieds; ce sont les gelées et les eaux qui les séparent et les entraînent : ainsi ce ne sont pas seulement les montagnes de sable et de terre que les pluies rabaissent, mais, comme l'on voit, elles attaquent les rochers les plus durs, et entraînent les fragmens jusque dans les vallées. Il arriva dans la vallée de Nant-phrancon, en 1685, qu'une partie d'un gros rocher qui ne portoit que sur une base

taine, s'entr'ouvrit en nombre d'endroits; et s'éboula successivement par partie. Le mur de terrasse qui retenoit le pied de ces terres fut renversé, et on fut obligé de transporter plus loin le chemin qui étoit établi le long du mur.... Ce terrain étoit porté sur une base de terre inclinée ». Ce savant et premier ingénieur de nos ponts et chaussées, cite un autre accident de même espèce, arrivé en 1733, à Pardines, près d'Issoire en Auvergne. Le terrain, sur environ 400 toises de longueur et 300 toises de largeur, descendit sur une prairie assez éloignée, avec les maisons, les arbres et ce qui étoit dessus. Il ajoute que l'on voit quelquefois des parties considérables de terrain emportées, soit par des réservoirs supérieurs d'eau, dont les digues viennent à se rompre, ou par une fonte subite de neiges. En 1757, au village de Guet, à dix lieues de Grenoble, sur la route de Briançon, tout le terrain, lequel est en pente, glissa et descendit en un instant vers le Drac, qui en est éloigné d'environ un tiers de lieue : la terre se fendit dans le village, et la partie qui a glissé se trouve de 6, 8 et 9 pieds plus basse qu'elle n'étoit. Ce terrain étoit posé

sur un rocher assez uni, et incliné à l'horizon d'environ quarante dégrés (1).

Je puis ajouter à ces exemples un autre fait dont j'ai eu tout le tems d'être témoin, et qui m'a même occasionné une dépense assez considérable. Le tertre isolé sur lequel sont situés la ville et le vieux château de Montbard, est élevé de 140 pieds au dessus de la rivière, et la côte la plus rapide est celle du nord-est; ce tertre est couronné de rochers calcaires dont les bancs, pris ensemble, ont 54 pieds d'épaisseur. Par-tout ils portent sur un massif de glaise qui par conséquent a, jusqu'à la rivière, 86 pieds d'épaisseur. Mon jardin, environné de plusieurs terrasses, est situé sur le sommet de ce tertre : une partie du mur, longue de 25 à 26 toises, de la dernière terrasse du côté du nord-est où la pente est la plus rapide, a glissé tout d'une pièce en faisant refouler le terrain inférieur, et il seroit descendu jusqu'au niveau du terrain voisin de la rivière, si l'on n'eût pas prévenu son mouvement progressif en le démolissant. Ce mur avoit 7 pieds d'épaisseur, et il étoit

---

(1) Histoire de l'académie des sciences, année 1769, pages 233 et suiv.

fondé sur la glaise; ce mouvement se fit très-lentement. Je reconnus évidemment qu'il n'étoit occasionné que par le suintement des eaux: toutes celles qui tombent sur la plate-forme du sommet de ce tertre, pénètrent par les fentes des rochers jusqu'à 54 pieds sur le massif de glaise qui leur sert de base; on en est assuré par les deux puits qui sont sur la plate-forme, et qui ont en effet 54 pieds de profondeur; ils sont pratiqués du haut en bas dans les bancs calcaires. Toutes les eaux pluviales qui tombent sur cette plate-forme et sur les terrasses adjacentes, se rassemblent donc sur le massif d'argile ou glaise auquel aboutissent les fentes perpendiculaires de ces rochers; elles forment de petites sources en différens endroits qui sont encore clairement indiquées par plusieurs puits, tous abondans, et creusés au dessous de la couronne des rochers; et dans tous les endroits où l'on tranche ce massif d'argile par des fossés, on voit l'eau suinter et venir d'en haut : il n'est donc pas étonnant que des murs, quelque solides qu'ils soient, glissent sur le premier banc de cet argile humide, s'ils ne sont pas fondés à plusieurs pieds au dessous, comme je l'ai fait faire en les reconstruisant : néanmoins la même chose est encore arrivée du

côté du nord-ouest de ce tertre où la pente est plus douce et sans sources apparentes. On avoit tiré de l'argile à 12 ou 15 pieds de distance d'un gros mur épais de 11 pieds sur 35 de hauteur et 12 toises de longueur; ce mur est construit de très-bons matériaux, et il subsiste depuis plus de neuf cents ans. Cette tranchée où l'on tiroit de l'argile, et qui ne descendoit pas à plus de 4 à 5 pieds, a néanmoins fait faire un mouvement à cet énorme mur; il penche d'environ 15 pouces sur sa hauteur perpendiculaire, et je n'ai pu le retenir et prévenir sa chûte, que par des piliers butans de 7 à 8 pieds de saillie sur autant d'épaisseur, fondés à 14 pieds de profondeur.

De ces faits particuliers, j'ai tiré une conséquence générale, dont aujourd'hui on ne fera pas autant de cas que l'on en auroit fait dans les siècles passés, c'est qu'il n'y a pas un château ou forteresse située sur des hauteurs, qu'on ne puisse aisément faire couler dans la plaine ou vallée, au moyen d'une simple tranchée de 10 ou 12 pieds de profondeur sur quelques toises de largeur, en pratiquant cette tranchée à une petite distance des derniers murs, et choisissant, pour l'établir, le côté où la pente

est la plus rapide. Cette manière dont les anciens ne se sont pas doutés, leur auroit épargné bien des béliers et d'autres machines de guerre, et aujourd'hui même on pourroit s'en servir avantageusement dans plusieurs cas; je me suis convaincu par mes yeux, lorsque ces murs ont glissé, que si la tranchée qu'on a faite pour les reconstruire n'eût pas été promptement remplie de forte maçonnerie, les murs anciens et les deux tours qui subsistent encore en bon état depuis neuf cents ans, et dont l'une a 125 pieds de hauteur, auroient coulé dans le vallon avec les rochers sur lesquels ces tours et ces murs sont fondés; et comme toutes nos collines, composées de pierres calcaires, portent généralement sur un fond d'argile, dont les premiers lits sont toujours plus ou moins humectés par les eaux qui filtrent dans les fentes des rochers et descendent jusqu'à ce premier lit d'argile, il me paroît certain qu'en éventant cette argile, c'est-à-dire, en exposant à l'air, par une tranchée, ces premiers lits imbibés des eaux, la masse entière des rochers et du terrain qui porte sur ce massif d'argile, couleroit en glissant sur le premier lit, et descendroit jusques dans la tranchée en peu de jours, sur-tout dans un tems de pluie.

pluie. Cette manière de démanteler une forteresse est bien plus simple que tout ce qu'on a pratiqué jusqu'ici, et l'expérience m'a démontré que le succès en est certain.

Les graviers, les sables et les terres que les eaux détachent des montagnes et qu'elles entraînent dans les plaines, y forment des couches qu'il ne faut pas confondre avec les couches anciennes et originaires de la terre. On doit mettre dans la classe de ces nouvelles couches, celles de tuf, de pierre molle, de gravier et de sable dont les grains sont lavés et arrondis; on doit y rapporter aussi les couches de pierres qui se sont faites par une espèce de dépôt et d'incrustation; toutes ces couches ne doivent pas leur origine au mouvement et aux sédimens des eaux de la mer. On trouve, dans ces tufs et dans ces pierres molles et imparfaites, une infinité de végétaux, de feuilles d'arbres, de coquilles terrestres ou fluviatiles, de petits os d'animaux terrestres, et jamais de coquilles ni d'autres productions marines; ce qui prouve évidemment, aussi bien que leur peu de solidité, que ces couches se sont formées sur la surface de la terre sèche, et qu'elles sont bien plus nouvelles que les marbres et les

autres pierres qui contiennent des coquilles, et qui se sont formées autrefois dans la mer. Les tufs et toutes ces pierres nouvelles paroissent avoir de la dureté et de la solidité, lorsqu'on les tire; mais si on veut les employer, on trouve que l'air et les pluies les dissolvent bientôt; leur substance est même si différente de la vraie pierre, que lorsqu'on les réduit en petites parties, et qu'on en veut faire du sable, elles se convertissent bientôt en une espèce de terre et de boue; les stalactites et les autres concrétions pierreuses que M. de Tournefort prenoit pour des marbres qui avoient végété, ne sont pas de vraies pierres, non plus que celles qui sont formées par des incrustations. Nous avons déjà fait voir que les tufs ne sont pas de l'ancienne formation, et qu'on ne doit pas les ranger dans la classe des pierres. Le tuf est une matière imparfaite, différente de la pierre et de la terre, et qui tire son origine de toutes deux, par le moyen de l'eau des pluies, comme les incrustations pierreuses tirent la leur du dépôt des eaux de certaines fontaines; ainsi, les couches de ces matières ne sont pas anciennes et n'ont pas été formées comme les autres, par le sédiment des eaux de la mer; les couches

de tourbes doivent être aussi regardées comme des couches nouvelles qui ont été produites par l'entassement successif des arbres et des autres végétaux à demi-pourris, et qui ne se sont conservés que parce qu'ils se sont trouvés dans des terres bitumineuses, qui les ont empêchés de se corrompre en entier. On ne trouve, dans toutes ces nouvelles couches de tuf ou de pierre molle, ou de pierre formée par des dépôts, ou de tourbes, aucune production marine ; mais on y trouve au contraire beaucoup de végétaux, d'os d'animaux terrestres, de coquilles fluviatiles et terrestres, comme on peut le voir dans les prairies de la province de Northampton auprès d'Ashby, où l'on a trouvé un grand nombre de coquilles d'escargots, avec des plantes, des herbes et plusieurs coquilles fluviatiles, bien conservées à quelques pieds de profondeur sous terre, sans aucunes coquilles marines. (*Voyez trans. phil. Abr. vol. IV, page 271*). Les eaux qui roulent sur la surface de la Terre, ont formé toutes ces nouvelles couches, en changeant souvent de lit et en se répandant de tous côtés; une partie de ces eaux pénètre à l'intérieur et coule à travers les fentes des rochers et des pierres;

et ce qui fait qu'on ne trouve point d'eau dans les pays élevés, non plus qu'au dessus des collines, c'est parce que toutes les hauteurs de la terre sont ordinairement composées de pierres et de rochers, sur-tout vers le sommet. Il faut, pour trouver de l'eau, creuser dans la pierre et dans le rocher jusqu'à ce qu'on parvienne à la base, c'est à dire, à la glaise ou à la terre ferme, sur laquelle portent ces rochers, et on ne trouve point d'eau tant que l'épaisseur de pierre n'est pas percée jusqu'au dessous, comme je l'ai observé dans plusieurs puits creusés dans les lieux élevés ; et lorsque la hauteur des rochers, c'est-à-dire, l'épaisseur de la pierre qu'il faut percer, est fort considérable, comme dans les hautes montagnes, où les rochers ont souvent plus de mille pieds d'élévation ; il est impossible d'y faire des puits, et par conséquent d'avoir de l'eau. Il y a même de grandes étendues de terre où l'eau manque absolument, comme dans l'Arabie pétrée, qui est un désert où il ne pleut jamais, où des sables brûlans couvrent toute la surface de la Terre, où il n'y a presque point de terre végétale, où le peu de plantes qui s'y trouvent, languissent ; les sources et les puits y sont si rares, que

l'on n'en compte que cinq depuis le Caire jusqu'au mont Sinaï, encore l'eau en est-elle amère et saumâtre.

Lorsque les eaux qui sont à la surface de la Terre ne peuvent trouver d'écoulement, elles forment des marais et des marécages; les plus fameux marais de l'Europe, sont ceux de Moscovie à la source du Tanaïs, ceux de Finlande, où sont les grands marais Savolax et Enasak; il y en a aussi en Hollande, en Westphalie et dans plusieurs autres pays bas. En Asie, on a les marais de l'Euphrate, ceux de la Tartarie, le Palus Méotide; cependant, en général, il y en a moins en Asie et en Afrique qu'en Europe; mais l'Amérique n'est, pour ainsi dire, qu'un marais continu dans toutes ses plaines; cette grande quantité de marais est une preuve de la nouveauté du pays et du petit nombre d'habitans, encore plus que du peu d'industrie.

Il y a de très-grands marécages en Angleterre dans la province de Lincoln, près de la mer, qui a perdu beaucoup de terrain d'un côté, et en a gagné de l'autre. On trouve dans l'ancien terrain une grande quantité d'arbres qui y sont enterrés au dessous du nouveau terrain amené par les eaux; on

en trouve de même en grande quantité en Ecosse, à l'embouchure de la rivière Ness. Auprès de Bruges en Flandre, en fouillant à 40 ou 50 pieds de profondeur, on trouve une très-grande quantité d'arbres aussi près les uns des autres que dans une forêt; les troncs, les rameaux et les feuilles sont si bien conservés qu'on distingue aisément les différentes espèces d'arbres. Il y a 500 ans que cette terre, où l'on trouve des arbres, étoit une mer, et avant ce tems-là on n'a point de mémoire ni de tradition que jamais cette terre eût existé : cependant il est nécessaire que cela ait été ainsi dans le tems que ces arbres ont crû et végété; ainsi le terrain qui, dans les tems les plus reculés, étoit une terre ferme couverte de bois, a été ensuite couvert par les eaux de la mer qui y ont amené 40 ou 50 pieds d'épaisseur de terre, et ensuite ces eaux se sont retirées. On a de même trouvé une grande quantité d'arbres souterrains à Youle dans la province d'Yorck, à douze milles au dessous de la ville, sur la rivière Humber; il y en a qui sont si gros qu'on s'en sert pour bâtir, et on assure, peut-être mal à propos, que ce bois est aussi durable et d'aussi bon service que le chêne; on en coupe en petites

baguettes et en longs copeaux que l'on envoie vendre dans les villes voisines, et les gens s'en servent pour allumer leur pipe. Tous ces arbres paroissent rompus, et les troncs sont séparés de leurs racines, comme des arbres que la violence d'un ouragan ou d'une inondation auroit cassés et emportés ; ce bois ressemble beaucoup au sapin ; il a la même odeur lorsqu'on le brûle, et fait des charbons de la même espèce. (*Voyez trans. phil. n. 228.*) Dans l'île de Man, on trouve dans un marais qui a six milles de long et trois milles de large, appelé *Curragh*, des arbres souterrains qui sont des sapins, et quoiqu'ils soient à 18 ou 20 pieds de profondeur, ils sont cependant fermes sur leurs racines. (*Voyez Ray's discourses, page 232.*) On en trouve ordinairement dans tous les grands marais, dans les fondrières et dans la plupart des endroits marécageux, dans les provinces de Sommerset, de Chester, de Lancastre, de Stafford. Il y a de certains endroits où l'on trouve des arbres sous terre, qui ont été coupés, sciés, équarris et travaillés par les hommes : on y a même trouvé des coignées et des serpes, et entre Birmingham et Brumley dans la forêt de Lincoln, il y a des collines élevées de sable fin et

léger que les pluies et les vents emportent et transportent en laissant à sec et à découvert des racines de grands sapins, où l'impression de la coignée paroît encore aussi fraîche que si elle venoit d'être faite. Ces collines se seront sans doute formées comme les dunes, par des amas de sable que la mer a apporté et accumulé, et sur lesquels ces sapins auront pu croître ; ensuite ils auront été recouverts par d'autres sables qui y auront été amenés comme les premiers, par des inondations ou par des vents violens. On trouve aussi une grande quantité de ces arbres souterrains dans les terres marécageuses de Hollande, dans la Frise et auprès de Groningue, et c'est de-là que viennent les tourbes qu'on brûle dans tout le pays.

Dans les châtellenies et subdélégations de Bergues-Saint-Winock, Furnes et Bourbourg, on trouve de la tourbe à 3 ou 4 pieds sous terre; ordinairement ces lits de tourbes ont 2 pieds d'épaisseur, et sont composés de bois pourris, d'arbres même entiers, avec leurs branches et leurs feuilles dont on connoît l'espèce, et particulièrement des coudriers, qu'on reconnoît à leurs noisettes encore existantes, entremêlées de différentes espèces de roseaux faisant corps ensemble.

D'où viennent ces lits de tourbes qui s'étendent depuis Bruges par-tout le plat pays de la Flandre jusqu'à la rivière d'Aa, entre les dunes et les terres élevées des environs de Bergues, etc. ? Il faut que dans les siècles reculés, lorsque la Flandre n'étoit qu'une vaste forêt, une inondation subite de la mer ait submergé tout le pays, et en se retirant ait déposé tous les arbres, bois et roseaux qu'elle avoit déracinés et détruits dans cet espace de terrain, qui est le plus bas de la Flandre, et que cet évènement soit arrivé vers le mois d'août ou septembre, puisqu'on trouve encore les feuilles aux arbres, ainsi que les noisettes aux coudriers. Cette inondation doit avoir été bien longtems avant la conquête que fit Jules César de cette province, puisque les écrits des romains, depuis cette époque, n'en ont pas fait mention (1).

Quelquefois on trouve des végétaux dans le sein de la Terre, qui sont dans un état différent de celui de la tourbe ordinaire; par exemple, au mont Ganelon, près de Compiègne, on voit d'un côté de la montagne,

(1) Mémoire pour la subdélégation de Dunkerque relativement à l'histoire naturelle de ce canton.

»Les prairies où les tourbières sont ouvertes, sont assez mauvaises ; elles sont remplies de joncs, de roseaux, de prêles et autres plantes qui croissent dans les mauvais prés ; on fouille ces prés jusqu'à la profondeur de 8 à 10 pieds... Après la couche qui forme actuellement le sol de la prairie, est placé un lit de tourbe d'environ un pied ; il est rempli de plusieurs espèces de coquilles fluviatiles et terrestres...

» Ce banc de tourbe qui renferme les coquilles, est communément terreux ; ceux qui le suivent sont à peu-près de la même épaisseur, et d'autant meilleurs qu'ils sont plus profonds ; les tourbes qu'ils fournissent sont d'un brun noir, lardées de roseaux, de joncs, de cypéroïdes et autres plantes qui viennent dans les prés ; on ne voit point de coquilles dans ces bancs....

» On a quelquefois rencontré, dans la masse des tourbes, des souches de saules et de peupliers, et quelques racines de ces arbres ou de quelques autres semblables. On a découvert, du côté d'Escharcon, un chêne enseveli à 9 pieds de profondeur ; il étoit noir et presque pourri ; il s'est consommé à l'air : un autre a été rencontré du côté de Roissy, à la profondeur de 2 pieds entre la terre et la tourbe. On a encore vu,

près d'Escharcon, des bois de cerfs; ils étoient enfouis jusqu'à 3 ou 4 pieds....

» Il y a aussi des tourbes dans les environs d'Étampes, et peut-être aussi abondamment qu'auprès de Villeroy; ces tourbes ne sont point mousseuses, ou le sont très-peu; leur couleur est d'un beau noir, elles ont de la pesanteur, elles brûlent bien au feu ordinaire, et il n'y a guère lieu de douter qu'on n'en pût faire de très-bon charbon.....

» Les tourbières des environs d'Étampes ne sont, pour ainsi dire, qu'une continuité de celles de Villeroy; en un mot, toutes les prairies qui sont renfermées entre les gorges où la rivière d'Étampes coule, sont probablement remplies de tourbe. On en doit, à ce que je crois, dire autant de celles qui sont arrosées par la rivière d'Essone; celles de ces prairies, que j'ai parcourues, m'ont fait voir les mêmes plantes que celles d'Étampes et de Villeroy (1). »

Au reste, selon l'auteur, il y a en France encore nombre d'endroits où l'on pourroit tirer de la tourbe, comme à Bourneuille,

(1) Mémoires de l'académie royale des sciences, année 1761, pages 380 jusqu'à 397.

à Croué auprès de Beauvais, à Bruneval aux environs de Péronne, dans le diocèse de Troyes en Champagne, etc.; et cette matière combustible seroit d'un grand secours, si l'on en faisoit usage dans les endroits qui manquent de bois.

Il y a aussi des tourbes près Vitry-le-Français, dans des marais le long de la Marne; ces tourbes sont bonnes et contiennent une grande quantité de cupules de gland : le marais de Saint-Gon aux environs de Châlons, n'est aussi qu'une tourbière considérable, que l'on sera obligé d'exploiter dans la suite par la disette des bois (1).

On trouve dans la terre une infinité d'arbres grands et petits de toute espèce, comme sapins, chênes, bouleaux, hêtres, ifs, aubépines, saules, frênes ; dans les marais de Lincoln, le long de la rivière d'Ouse, et dans la province d'Yorck en Hatfield-Chasse, ces arbres sont droits et plantés, comme on les voit dans une forêt. Les chênes sont fort durs, et on en emploie dans les bâtimens,

---

(1) Note communiquée à M. de Buffon par M. Grignon, le 6 août 1777.

où ils durent (1) fort long-tems ; les frênes sont tendres et tombent en poussière, aussi bien que les saules ; on en trouve qui ont été équarris, d'autres sciés, d'autres percés avec des coignées rompues, et des haches dont la forme ressemble à celle des couteaux de sacrifice. On y trouve aussi des noisettes, des glands et des cônes de sapins en grande quantité. Plusieurs autres endroits marécageux de l'Angleterre et de l'Irlande sont remplis de troncs d'arbres, aussi bien que les marais de France et de Suisse, de Savoie et d'Italie. (*Voyez trans. phil. abr. vol. IV, page 218*, etc.)

Dans la ville de Modène et à quatre milles aux environs, en quelqu'endroit qu'on fouille, lorsqu'on est parvenu à la profondeur de 63 pieds, et qu'on a percé la terre à 5 pieds de profondeur de plus avec une tarrière ; l'eau jaillit avec une si grande force que le puits se remplit en fort

(1) Je doute beaucoup de la vérité de ce fait : tous les arbres qu'on tire de la terre, au moins tous ceux que j'ai vus, soit chênes, soit autres, perdent, en se desséchant, toute la solidité qu'ils paroissent avoir d'abord, et ne doivent jamais être employés dans les bâtimens.

peu de tems presqu'au dessus ; cette eau coule continuellement et ne diminue ni n'augmente par la pluie ou par la sécheresse. Ce qu'il y a de remarquable dans ce terrain, c'est que lorsqu'on est parvenu à 14 pieds de profondeur, on trouve les décombremens et les ruines d'une ancienne ville, des rues pavées, des planchers, des maisons, différentes pièces de mosaïque, après quoi on trouve une terre assez solide et qu'on croiroit n'avoir jamais été remuée ; cependant au dessous on trouve une terre humide et mêlée de végétaux ; et à 26 pieds des arbres tout entiers, comme des noisettiers avec des noisettes dessus ; et une grande quantité de branches et de feuilles d'arbres ; à 28 pieds on trouve une craie tendre, mêlée de beaucoup de coquillages, et ce lit a 11 pieds d'épaisseur ; après quoi on retrouve encore des végétaux, des feuilles et des branches ; et ainsi alternativement de la craie, et une terre mêlée de végétaux jusqu'à la profondeur de 63 pieds, à laquelle profondeur est un lit de sable mêlé de petit gravier et de coquilles semblables à celles qu'on trouve sur les côtes de la mer d'Italie ; ces lits successifs de terre marécageuse et de craie se trouvent toujours dans le même ordre,

ordre, en quelqu'endroit qu'on fouille, et quelquefois la tarrière trouve de gros troncs d'arbres qu'il faut percer; ce qui donne beaucoup de peine aux ouvriers; on y trouve aussi des os, du charbon de terre, des cailloux et des morceaux de fer. Ramazzini qui rapporte ces faits, croit que le golfe de Venise s'étendoit autrefois jusqu'à Modène et au-delà, et que, par la succession des tems, les rivières, et peut-être les inondations de la mer ont formé successivement ce terrain.

« Dans les terres du duc de Saxe-Cobourg, qui sont sur les frontières de la Franconie et de la Saxe, à quelques lieues de la ville de Cobourg même, on a trouvé à une petite profondeur, des arbres entiers pétrifiés à un point de perfection, qu'en les travaillant, on trouve que cela fait une pierre aussi belle et aussi dure que l'agate. Les princes de Saxe en ont donné quelques morceaux à M. Schœpflin, qui en a envoyé deux à M. de Buffon pour le cabinet du roi : on a fait de ces bois pétrifiés, des vases et autres beaux ouvrages » (1).

On trouve aussi du bois qui n'a point

(1) Lettre de M. Schœpflin. Strasbourg, 24 septembre 1746.

changé de nature, à d'assez grandes profondeurs dans la terre. M. du Verny, officier d'artillerie, m'en a envoyé des échantillons, avec le détail suivant : « La ville de la Fère, où je suis actuellement en garnison, fait travailler, depuis le 15 du mois d'août de cette année 1753, à chercher de l'eau par le moyen de la tarrière. Lorsqu'on fut parvenu à 39 pieds au dessous du sol, on trouva un lit de marne, que l'on a continué de percer jusqu'à 121 pieds; ainsi, à 160 pieds de profondeur, on a trouvé, deux fois consécutives, la tarrière remplie d'une marne mêlée d'une très-grande quantité de fragmens de bois, que tout le monde a reconnu pour être du chêne. Je vous en envoie deux échantillons. Les jours suivans, on a trouvé toujours la même marne, mais moins mêlée de bois, et on en a trouvé jusqu'à la profondeur de 210 pieds, où l'on a cessé le travail (1).

» On trouve, dit M. de Justi, des morceaux de bois pétrifiés d'une prodigieuse grandeur, dans le pays de Cobourg, qui appartient à une branche de la maison de

(1) Lettre de M. Bresse du Verny. La Fère, 14 novembre 1753.

Saxe; et dans les montagnes de Misnie, on a tiré de la terre des arbres entiers, qui étoient entièrement changés en une très-belle agate. Le cabinet impérial de Vienne renferme un grand nombre de pétrifications en ce genre. Un morceau destiné pour ce même cabinet, étoit d'une circonférence qui égaloit celle d'un gros billot de boucherie : la partie qui avoit été bois, étoit changée en une très-belle agate d'un gris noir, et au lieu de l'écorce, on voyoit régner tout autour du tronc une bande d'une très-belle agate blanche.....

» L'empereur aujourd'hui régnant..... a souhaité qu'on découvrît quelque moyen pour fixer l'âge des pétrifications.... Il donna ordre à son ambassadeur à Constantinople, de demander la permission de faire retirer du Danube un des piliers du pont de Trajan, qui est à quelques milles au dessous de Belgrade : cette permission ayant été accordée, on retira un de ces piliers, que l'on présumoit devoir être pétrifié par les eaux du Danube; mais on reconnut que la pétrification étoit très-peu avancée, pour un espace de tems si considérable. Quoiqu'il se fût passé plus de seize siècles depuis que le pilier en question étoit dans le Danube,

elle n'y avoit pénétré tout au plus qu'à l'épaisseur de trois quarts de pouce, et même à quelque chose de moins : le reste du bois, peu différent de l'ordinaire, ne commençoit qu'à se calciner.....

» Si de ce fait seul on pouvoit tirer une juste conséquence pour toutes les autres pétrifications, on en concluroit que la nature a eu besoin peut-être de cinquante mille ans pour changer en pierres des arbres de la grosseur de ceux qu'on a trouvés pétrifiés en différens endroits ; mais il peut fort bien arriver qu'en d'autres lieux, le concours de plusieurs causes opère la pétrification plus promptement....

» On a vu à Vienne une bûche pétrifiée, qui étoit venue des montagnes Carpathes en Hongrie, sur laquelle paroissoient distinctement les hachures qui avoient été faites avant sa pétrification ; et ces mêmes hachures étoient si peu altérées par le changement arrivé au bois, qu'on y remarquoit qu'elles avoient été faites avec un tranchant qui avoit une petite brèche....

» Au reste, il paroît que le bois pétrifié est beaucoup moins rare dans la Nature qu'on ne le pense communément, et qu'en bien des endroits, il ne manque, pour le

découvrir, que l'œil d'un naturaliste curieux. J'ai vu, auprès de Mansfeld, une grande quantité de bois de chêne pétrifié, dans un endroit où beaucoup de gens passent tous les jours, sans apercevoir ce phénomène. Il y avoit des bûches entièrement pétrifiées, dans lesquelles on reconnoissoit très-distinctement les anneaux formés par la croissance annuelle du bois de chêne (1) ».

M. Clozier, qui a trouvé différentes pièces de bois pétrifié, sur les collines aux environs d'Etampes, et particulièrement sur celle de Saint-Symphorien, a jugé que ces différens morceaux de bois pouvoient provenir de quelques souches pétrifiées qui étoient dans ces montagnes : en conséquence, il a fait faire des fouilles sur la montagne de Saint-Symphorien, dans un endroit qu'on lui avoit indiqué, et après avoir creusé la terre de plusieurs pieds, il vit d'abord une racine de bois pétrifié, qui le conduisit à la souche d'un arbre de même nature.

Cette racine, depuis son commencement jusqu'au tronc où elle étoit attachée, avoit au moins, dit-il, 5 pieds de longueur ; il y

(1) Journal étranger, mois d'octobre 1756, page 160 et suiv.

en avoit 5 autres qui y tenoient aussi, mais moins longues...

Les moyennes et petites racines n'ont pas été bien pétrifiées, ou du moins leur pétrification étoit si friable, qu'elles sont restées dans le sable où étoit la souche, en une espèce de poussière ou de cendre. Il y a lieu de croire que, lorsque la pétrification s'est communiquée à ces racines, elles étoient presque pourries, et que les parties ligneuses qui les composoient, étant trop désunies par la pourriture, n'ont pu acquérir la solidité requise pour une vraie pétrification...

La souche porte, dans son plus gros, près de 6 pieds de circonférence; à l'égard de sa hauteur, elle porte, dans sa partie la plus élevée, 3 pieds 8 à 10 pouces; son poids est au moins de 5 à 600 livres. La souche, ainsi que les racines, ont conservé toutes les apparences du bois, comme écorce, aubier, bois dur, pourriture, trous de petits et gros vers, excrémens de ces mêmes vers; toutes ces différentes parties pétrifiées, mais d'une pétrification moins dure et moins solide que le corps ligneux, qui étoit bien sain, lorsqu'il a été saisi par les parties pétrifiantes. Ce corps ligneux est changé en un vrai caillou de différentes couleurs, ren-

dant beaucoup de feu, étant frappé avec le fer trempé, et sentant, après qu'il a été frappé ou frotté, une très-forte odeur de soufre...

Ce tronc d'arbre pétrifié, étoit couché presque horizontalement... Il étoit couvert de plus de quatre pieds de terre, et la grande racine étoit en dessus, et n'étoit enfoncée que de deux pieds dans la terre (1).

M. l'abbé Mazéas, qui a découvert à un demi-mille de Rome, au-delà de la porte du Peuple, une carrière de bois pétrifié, s'exprime dans les termes suivans :

« Cette carrière de bois pétrifié, dit-il, forme une suite de collines en face de Monte-Mario, située de l'autre côté du Tibre..... Parmi ces morceaux de bois entassés les uns sur les autres d'une manière irrégulière, les uns sont simplement sous la forme d'une terre durcie, et ce sont ceux qui se trouvent dans un terrain léger, sec et qui ne paroît nullement propre à la nourriture des végétaux; les autres sont pétrifiés et ont la couleur, le brillant et la dureté de l'espèce de résine cuite, connue

(1) Mémoires des savans étrangers, tome II, pages 598 jusqu'à 604.

dans nos boutiques sous le nom de *colophane.* Ces bois pétrifiés, se trouvent dans un terrain de même espèce que le précédent, mais plus humide; les uns et les autres sont parfaitement bien conservés : tous se réduisent par la calcination en une véritable terre, aucun ne donnant de l'alun, soit en les traitant au feu, soit en les combinant avec l'acide vitriolique (1) ».

M. Dumonchau, docteur en médecine et très-habile physicien à Douai, a bien voulu m'envoyer pour le cabinet du roi, un morceau d'un arbre pétrifié avec le détail historique suivant :

« La pièce de bois pétrifié que j'ai l'honneur de vous envoyer, a été cassée à un tronc d'arbre trouvé à plus de 150 pieds de profondeur en terre..... En creusant l'année dernière (1754) un puits pour sonder du charbon, à Notre-Dame-au-Bois, village situé entre Condé, Saint-Amand, Mortagne et Valenciennes, on a trouvé à environ 600 toises de l'Escaut, après avoir passé trois niveaux d'eau, d'abord 7 pieds de rochers ou de pierre dure que les char-

(1) Mémoire des savans étrangers, tome V, page 388.

bonniers nomment en leur langage *tourtia ;* ensuite étant parvenu à une terre marécageuse, on a rencontré, comme je viens de le dire, à 150 pieds de profondeur, un tronc d'arbre de deux pieds de diamètre, qui traversoit le puits que l'on creusoit; ce qui fit qu'on ne put pas en mesurer la longueur; il étoit appuyé sur un gros grès, et bien des curieux voulant avoir de ce bois, on en détacha plusieurs morceaux du tronc. La petite pièce que j'ai l'honneur de vous envoyer, fut coupée d'un morceau qu'on donna à M. Laurent, savant mécanicien....

» Ce bois paroît plutôt charbonnifié que pétrifié; comment un arbre se trouve-t-il si avant dans la terre? est-ce que le terrain où on l'a trouvé a été jadis aussi bas? Si cela est, comment ce terrain auroit-il pu augmenter ainsi de 150 pieds? d'où seroit venue toute cette terre?

» Les sept pieds de *tourtia* que M. Laurent a observés, se trouvant répandus de même dans tous les autres puits à charbon, de dix lieues à la ronde, sont donc une production postérieure à ce grand amas supposé de terre.

» Je vous laisse, monsieur, la chose à décider; vous vous êtes familiarisé avec la

Nature pour en comprendre les mystères les plus cachés; ainsi, je ne doute pas que vous n'expliquiez ceci aisément (1) ».

M. Fougeroux de Bondaroy, de l'académie royale des sciences, rapporte plusieurs faits sur les bois pétrifiés, dans un mémoire qui mérite des éloges, et dont voici l'extrait:

» Toutes les pierres fibreuses, et qui ont quelque ressemblance avec le bois, ne sont pas du bois pétrifié, mais il y en a beaucoup d'autres qu'on auroit tort de ne pas regarder comme telles, sur-tout si l'on y remarque l'organisation propre aux végétaux.....

» On ne manque pas d'observations qui prouvent que le bois peut se convertir en pierre, au moins aussi aisément que plusieurs autres substances qui éprouvent incontestablement cette transmutation; mais il n'est pas aisé d'expliquer comment elle se fait; j'espère qu'on me permettra de hasarder sur cela quelques conjectures que je tâcherai d'appuyer sur des observations.

» On trouve des bois qui, étant, pour ainsi dire, à demi pétrifiés, s'éloignent peu de la

---

(1) Lettre de M. Dumonchau à M. de Buffon. Douai, 29 janvier 1755.

pesanteur du bois; ils se divisent aisément par feuillets ou même par filamens, comme certains bois pourris; d'autres, plus pétrifiés, ont le poids, la dureté et l'opacité de la pierre de taille; d'autres, dont la pétrification est encore plus parfaite, prennent le même poli que le marbre, pendant que d'autres acquièrent celui des belles agates orientales. J'ai un très-beau morceau qui a été envoyé de la Martinique à M. Duhamel, qui est changé en une très-belle sardoine; enfin on en trouve de converti en ardoise. Dans ces morceaux, on en trouve qui ont tellement conservé l'organisation du bois, qu'on y découvre avec la loupe tout ce qu'on pourroit voir dans un morceau de bois non pétrifié.

» Nous en avons trouvé qui sont encroûtés par une mine de fer sableuse, et d'autres sont pénétrés d'une substance, qui étant plus chargée de soufre et de vitriol, les rapproche de l'état de pyrites; quelques-uns sont, pour ainsi dire, lardés par une mine de fer très-pure; d'autres sont traversés par des veines d'agate très-noires.

» On trouve des morceaux de bois dont une partie est convertie en pierre et l'autre en agate; la partie qui n'est convertie qu'en

pierre, est tendre, tandis que l'autre a la dureté des pierres précieuses.

» Mais comment certains morceaux, quoique convertis en agate très-dure, conservent-ils des caractères d'organisation très-sensible, les cercles concentriques, les insertions, l'extrémité des tuyaux destinés à porter la sève, la distinction de l'écorce, de l'aubier et du bois ? Si l'on imaginoit que la substance végétale fût entièrement détruite, ils ne devroient représenter qu'une agate sans les caractères d'organisation dont nous parlons. Si pour conserver cette apparence d'organisation, on vouloit que le bois subsistât, et qu'il n'y eût que les pores qui fussent remplis par le suc pétrifiant, il semble que l'on pourroit extraire de l'agate les parties végétales : cependant je n'ai pu y parvenir en aucune manière. Je pense donc que les morceaux dont il s'agit, ne contiennent aucune partie qui ait conservé la nature du bois; et pour rendre sensible mon idée, je prie qu'on se rappelle que si on distille à la cornue un morceau de bois, le charbon qui restera après la distillation, ne pèsera pas un sixième du poids du morceau de bois; si on brûle le charbon, on n'en obtiendra qu'une très-petite quantité de cendre,

qui diminuera encore, quand on en aura retiré les sels lixiviels.

» Cette petite quantité de cendre étant la partie vraiment fixe, l'analyse chimique dont je viens de tracer l'idée, prouve assez bien que les parties fixes d'un morceau de bois, sont réellement très-peu de chose, et que la plus grande portion de matière qui constitue un morceau de bois, est destructible et peut-être enlevée peu à peu par l'eau à mesure que le bois se pourrit....

» Maintenant si l'on conçoit que la plus grande partie du bois est détruite, que le squelette ligneux qui reste, est formé par une terre légère et perméable au suc pétrifiant, sa conversion en pierre, en agate, en sardoine, ne sera pas plus difficile à concevoir que celle d'une terre bolaire, crétacée ou de toute autre nature; toute la différence consistera en ce que cette terre végétale ayant conservé une apparence d'organisation, le suc pétrifiant se moulera dans ses pores, s'introduira dans ses molécules terreuses, en conservant néanmoins le même caractère».... (1).

---

(1) Mémoires de l'académie des sciences, année 1759, pages 431 jusqu'à 452.

Voici encore quelques faits et quelques observations qu'on doit ajouter aux précédentes. En août 1773, à Montigni-sur-Braine, bailliage de Châlons, vicomté d'Auxonne, en creusant le puits de la cure, on a trouvé à 33 pieds de profondeur, un arbre couché sur son flanc, dont on n'a pu découvrir l'espèce. Les terres supérieures ne paroissent avoir été touchées de main d'homme, d'autant que les lits semblent être intacts; car on trouve au dessous du terrain, un lit de terre glaise de 8 pieds, ensuite un lit de sable de 10 pieds, après cela un lit de terre grasse d'environ 6 à 7 pieds, ensuite un autre lit de terre grasse pierreuse de 4 à 5 pieds, ensuite un lit de sable noir de 3 pieds; enfin l'arbre étoit dans la terre grasse. La rivière de Braine est au levant de cet endroit, et n'en est éloignée que d'une portée de fusil: elle coule dans une prairie de 80 pieds plus basse que l'emplacement de la cure (1).

M. de Grignon m'a informé que, sur les bords de la Marne, près Saint-Dizier, l'on trouve un lit de bois pyriteux, dont on reconnoît l'organisation : ce lit de bois est

(1) Lettre de madame la comtesse de Clermont-Montoison, à M. de Buffon.

situé sous un banc de grès qui est recouvert d'une couche de pyrites en gâteaux, surmontée d'un banc de pierre calcaire; et le lit de bois pyriteux porte sur une glaise noirâtre.

Il a aussi trouvé dans les fouilles qu'il a faites pour la découverte de la ville souterraine de Châtelet, des instrumens de fer qui avoient eu des manches de bois, et il a observé que ce bois étoit devenu une véritable mine de fer du genre des hématites: l'organisation du bois n'étoit pas détruite, mais il étoit cassant et d'un tissu aussi serré que celui de l'hématite dans toute son épaisseur. Ces instrumens de fer à manche de bois avoient été enfouis dans la terre pendant seize ou dix-sept cents ans, et la conversion du bois en hématite s'est faite par la décomposition du fer, qui, peu à peu, a rempli tous les pores du bois.

« Dans la paroisse du Haux, pays d'entre deux mers, à demi-lieue du port de Langoiran, une pointe de rocher haute de 11 pieds, se détacha d'un côteau, qui avoit auparavant 30 pieds de hauteur; et par sa chûte, elle répandit dans le vallon une grande quantité d'ossemens ou de fragmens d'ossemens d'ani-

maux, quelques-uns pétrifiés. Il est indubitable qu'ils en sont, mais il est très-difficile de déterminer à quels animaux ils appartiennent : le plus grand nombre sont des dents, quelques-unes peut-être de bœuf ou de cheval, mais la plupart trop grandes ou trop grosses pour en être, sans compter la différence de figure; il y a des os de cuisses ou de jambes, et même un fragment de bois de cerf ou d'élan : le tout étoit enveloppé de terre commune, et enfermé entre deux lits de roche. Il faut nécessairement concevoir que des cadavres d'animaux ayant été jetés dans une roche creuse, et leurs chairs s'étant pourries, il s'est formé par dessus cet amas une roche de 11 pieds de haut; ce qui a demandé une longue suite de siècles....

» MM. de l'académie de Bordeaux, qui ont examiné toute cette matière en habiles physiciens .... ont trouvé qu'un grand nombre de fragmens, mis à un feu très-vif, sont devenus d'un beau bleu de turquoise; que quelques petites parties en ont pris la consistance, et que, taillées par un lapidaire, elles en ont le poli.... Il ne faut pas oublier que des os qui appartenoient visiblement à différens

différens animaux, ont également bien réussi à devenir turquoises (1).

» Le 28 janvier 1760, on trouva auprès de la ville d'Aix en Provence, dit M. Guettard, à 160 toises au dessus des bains des eaux minérales, des ossemens renfermés dans un rocher de pierre grise à sa superficie; cette pierre ne formoit point de lits, et n'étoit point feuilletée; c'étoit une masse continue et entière....

» Après avoir, par le moyen de la poudre, pénétré à 5 pieds de profondeur dans l'intérieur de cette pierre, on y trouva une grande quantité d'ossemens humains de toutes les parties du corps, savoir des mâchoires et leurs dents, des os du bras, de la cuisse, des jambes, des côtes, des rotules et plusieurs autres mêlés confusément et dans le plus grand désordre. Les crânes entiers ou divisés en petites parties, semblent y dominer.

» Outre ces ossemens humains, on en a rencontré plusieurs autres par morceaux, qu'on ne peut attribuer à l'homme; ils sont, dans certains endroits, ramassés par pelotons; ils sont épars dans d'autres....

(1) Histoire de l'académie des sciences, année 1719, page 24.

» Lorsqu'on a creusé jusqu'à la profondeur de 4 pieds et demi, on a rencontré six têtes humaines dans une situation inclinée. De cinq de ces têtes on a conservé l'occiput avec ses adhérences, à l'exception des os de la face : cet occiput étoit en partie incrusté dans la pierre ; son intérieur en étoit rempli, et cette pierre en avoit pris la forme. La sixième tête est dans son entier, du côté de la face, qui n'a reçu aucune altération ; elle est large à proportion de sa longueur : on y distingue la forme des joues charnues ; les yeux sont fermés, assez longs, mais étroits ; le front est un peu large, le nez fort aplati, mais bien formé, la ligne du milieu un peu marquée ; la bouche bien faite et fermée, ayant la lèvre supérieure un peu forte, relativement à l'inférieure ; le menton est bien proportionné, et les muscles du total sont très-articulés. La couleur de cette tête est rougeâtre, et ressemble assez bien aux têtes de tritons imaginées par les peintres ; sa substance est semblable à celle de la pierre où elle a été trouvée : elle n'est, à proprement parler, que le masque de la tête naturelle..... »

La relation ci-dessus a été envoyée par M. le baron de Gaillard-Longjumeau à

madame de Boisjourdain, qui l'a ensuite fait parvenir à M. Guettard avec quelques morceaux des ossemens en question. On peut douter avec raison que ces prétendues têtes humaines soient réellement des têtes d'hommes; « car tout ce qu'on voit dans cette carrière, dit M. de Longjumeau, annonce qu'elle s'est formée de débris de corps qui ont été brisés, et qui ont dû être balottés et roulés par les flots de la mer, dans le tems que ces os se sont amoncelés. Ces amas ne se faisant qu'à la longue, et n'étant sur-tout recouverts de matière pierreuse que successivement, on ne conçoit pas aisément comment il pourroit s'être formé un masque sur la face de ces têtes, les chairs n'étant pas long-tems à se corrompre, lors sur-tout que les corps sont ensevelis sous les eaux; on peut donc très-raisonnablement croire que ces prétendues têtes humaines n'en sont réellement point.... il y a même tout lieu de penser que les os qu'on croit appartenir à l'homme, sont ceux des squelettes de poissons dont on a trouvé les dents, et dont quelques-unes étoient enclavées dans les mêmes quartiers de pierre qui renfermoient les os qu'on dit être humains.

» Il paroît que les amas d'os des environs

d'Aix sont semblables à ceux que M. Borda a fait connoître depuis quelques années, et qu'il a trouvés près de Dax en Gascogne. Les dents qu'on a découvertes à Aix paroissent, par la description qu'on en donne, être semblables à celles qui ont été trouvées à Dax, et dont une mâchoire inférieure étoit encore garnie : on ne peut douter que cette mâchoire ne soit d'un gros poisson...... Je pense donc que les os de la carrière d'Aix sont semblables à ceux qui ont été découverts à Dax,.... et que ces ossemens, quels qu'ils soient, doivent être rapportés à des squelettes de poissons plutôt qu'à des squelettes humains.....

» Une des têtes en question avoit environ 7 pouces et demi de longueur sur 3 de largeur, et quelques lignes de plus; sa forme est celle d'un globe alongé, aplati à sa base, plus gros à l'extrémité postérieure qu'à l'extrémité antérieure, divisé suivant sa largeur, et de haut en bas, par sept ou huit bandes larges, depuis 7 jusqu'à 12 lignes; chaque bande est elle-même divisée en deux parties égales par un léger sillon; elles s'étendent depuis la base jusqu'au sommet: dans cet endroit, celles d'un côté sont séparées de celles du côté opposé par un autre

sillon plus profond et qui s'élargit insensiblement depuis la partie antérieure jusqu'à la partie postérieure.

» A cette description, on ne peut reconnoître le noyau d'une tête humaine. Les os de la tête de l'homme ne sont pas divisés en bandes comme l'est le corps dont il s'agit; une tête humaine est composée de quatre os principaux, dont on ne retrouve pas la forme dans le noyau dont on a donné la description; elle n'a pas intérieurement une crête qui s'étende longitudinalement depuis sa partie antérieure jusqu'à sa partie postérieure, qui la divise en deux parties égales, et qui ait pu former le sillon sur la partie supérieure du noyau pierreux.

» Ces considérations me font penser que ce corps est plutôt celui d'un nautile, que celui d'une tête humaine. En effet, il y a des nautiles qui sont séparés en bandes ou boucliers comme ce noyau; ils ont un canal ou siphon, qui règne dans la longueur de leur courbure, qui les sépare en deux, et qui en aura formé le sillon pierreux, etc. (1) »

Je suis très-persuadé, ainsi que M. le baron

(1) Mémoires de l'académie des sciences, année 1760, page 209 jusqu'à 218.

de Longjumeau, que ces prétendues têtes n'ont jamais appartenu à des hommes, mais à des animaux du genre des phoques, des loutres marines, et des grands lions marins et ours marins. Ce n'est pas seulement à Aix ou à Dax que l'on trouve sur les rochers et dans les cavernes, des têtes et des ossemens de ces animaux; son altesse, le prince margrave d'Anspach, actuellement régnant, et qui joint au goût des belles connoissances, la plus grande affabilité, a eu la bonté de me donner pour le cabinet du roi, une collection d'ossemens tirés des cavernes de Gaillenrente, dans son margraviat de Bareith. M. Daubenton a comparé ces os avec ceux de l'ours commun; ils en diffèrent en ce qu'ils sont beaucoup plus grands; la tête et les dents sont plus longues et plus grosses, et le museau plus alongé et plus renflé que dans nos plus grands ours. Il y a aussi dans cette collection, dont ce noble prince a bien voulu me gratifier, une petite tête que ses naturalistes avoit désignée sous le nom de *tête du petit phoca de M. de Buffon*; mais comme l'on ne connoît pas assez la forme et la structure des têtes de lions marins, d'ours marins, et de tous les grands et petits phoques, nous croyons devoir encore sus-

pendre notre jugement sur les animaux auxquels ces ossemens fossiles ont appartenu.

Je ne m'étendrai pas davantage ici sur les variétés que présentent ces couches de nouvelle formation, il suffit d'avoir montré qu'elles n'ont pas d'autres causes que les eaux courantes ou stagnantes qui sont à la surface de la Terre, et qu'elles ne sont jamais aussi dures ni aussi solides que les couches anciennes qui se sont formées sous les eaux de la mer.

ARTICLE XIX.

Des changemens de terres en mers, et de mers en terres.

Il paroît par ce que nous avons dit dans les articles I, VII, VIII et IX, qu'il est arrivé au globe terrestre de grands changemens qu'on peut regarder comme généraux, et il est certain par ce que nous avons rapporté dans les autres articles, que la surface de la Terre a souffert des altérations particulières : quoique l'ordre, ou plutôt la succession de ces altérations ou de ces changemens particuliers ne nous soit pas bien connue, nous en connoissons cependant les causes principales ; nous sommes même en état d'en distinguer les différens effets ; et si nous pouvions rassembler tous les indices et tous les faits que l'Histoire Naturelle et l'histoire civile nous fournissent au sujet des révolutions arrivées à la surface de la Terre, nous ne doutons pas que la théorie que nous avons donnée n'en devînt bien plus plausible.

L'une des principales causes des changemens qui arrivent sur la Terre, c'est le mouvement de la mer, mouvement qu'elle a éprouvé de tout tems ; car dès la création, il y a eu le soleil, la lune, la Terre, les eaux, l'air, etc. Dès-lors le flux et le reflux, le mouvement d'orient en occident, celui des vents et des courans se sont fait sentir, les eaux ont eu dès-lors les mêmes mouvemens que nous remarquons aujourd'hui dans la mer ; et quand même on supposeroit que l'axe du globe auroit eu une autre inclinaison, et que les continens terrestres, aussi bien que les mers, auroient eu une autre disposition, cela ne détruit point le mouvement du flux et du reflux, non plus que la cause et l'effet des vents : il suffit que l'immense quantité d'eau qui remplit le vaste espace des mers, se soit trouvée rassemblée quelque part sur le globe de la Terre, pour que le flux et le reflux et les autres mouvemens de la mer aient été produits.

Lorsqu'une fois on a commencé à soupçonner qu'il se pouvoit bien que notre continent eût autrefois été le fond d'une mer, on se le persuade bientôt à n'en pouvoir douter. D'un côté, ces débris de la mer qu'on trouve partout, de l'autre, la situation horizontale des

couches de la Terre, et enfin cette disposition des collines et des montagnes qui se correspondent, me paroissent autant de preuves convaincantes; car, en considérant les plaines, les vallées, les collines, on voit clairement que la surface de la Terre a été figurée par les eaux. En examinant l'intérieur des coquilles qui sont renfermées dans les pierres, on reconnoît évidemment que ces pierres se sont formées par le sédiment des eaux, puisque les coquilles sont remplies de la matière même de la pierre qui les environne; et enfin, en réfléchissant sur la forme des collines dont les angles saillans répondent toujours aux angles rentrans des collines opposées, on ne peut pas douter que cette direction ne soit l'ouvrage des courans de la mer. A la vérité, depuis que notre continent est découvert, la forme de la surface a un peu changé; les montagnes ont diminué de hauteur, les plaines se sont élevées, les angles des collines sont devenus plus obtus, plusieurs matières entraînées par les fleuves se sont arrondies, il s'est formé des couches de tuf, de pierre molle, de gravier, etc. mais l'essentiel est demeuré; la forme ancienne se reconnoît encore, et je suis persuadé que tout le monde peut se convaincre par ses

yeux ; de tout ce que nous avons dit à ce sujet, et que quiconque aura bien voulu suivre nos observations et nos preuves, ne doutera pas que la Terre n'ait été autrefois sous les eaux de la mer, et que ce ne soit les courans de la mer qui aient donné à la surface de la Terre la forme que nous voyons.

Le mouvement principal des eaux de la mer, est, comme nous l'avons dit, d'orient en occident : aussi, il nous paroît que la mer a gagné sur les côtes orientales, tant de l'ancien que du nouveau continent, un espace d'environ 500 lieues : on doit se souvenir des preuves que nous en avons données dans l'article XI ; et nous pouvons y ajouter que tous les détroits qui joignent les mers, sont d'orient en occident : le détroit de Magellan, les deux détroits de Forbisher, celui de Hudson, le détroit de l'île de Ceylan, ceux de la mer de Corée et de Kamtschatka ont tous cette direction, et paroissent avoir été formés par l'irruption des eaux, qui, étant poussées d'orient en occident, se sont ouvert ces passages dans la même direction dans laquelle elles éprouvent aussi un mouvement plus considérable que dans toutes les autres directions ; car il y a dans

tous ces détroits des marées très-violentes, au lieu que dans ceux qui sont situés sur les côtes occidentales, comme l'est celui de Gibraltar, celui du Sund, etc., le mouvement des marées est presqu'insensible.

Les inégalités du fond de la mer changent la direction du mouvement des eaux : elles ont été produites successivement par les sédimens de l'eau et par les matières qu'elle a transportées, soit par son mouvement de flux et de reflux, soit par d'autres mouvemens; car nous ne donnons pas pour cause unique de ces inégalités le mouvement du flux et du reflux; nous avons seulement donné cette cause comme la principale et la première, parce qu'elle est la plus constante et qu'elle agit sans interruption. Mais on doit aussi admettre comme cause l'action des vents; ils agissent même à la surface de l'eau avec une toute autre violence que les marées, et l'agitation qu'ils communiquent à la mer est bien plus considérable pour les effets extérieurs; elle s'étend même à des profondeurs considérables, comme on le voit par les matières qui se détachent, par la tempête, du fond des mers, et qui ne sont presque jamais rejetées sur les rivages que dans les tems d'orages.

Nous avons dit qu'entre les tropiques, et même à quelques dégrés au-delà, il règne continuellement un vent d'est; ce vent qui contribue au mouvement général de la mer d'orient en occident, est aussi ancien que le flux et le reflux, puisqu'il dépend du cours du soleil et de la raréfaction de l'air, produite par la chaleur de cet astre. Voilà donc deux causes de mouvement réunies, et plus grandes sous l'équateur que par-tout ailleurs : la première, le flux et le reflux qui, comme l'on sait, est plus sensible dans les climats méridionaux; et la seconde, le vent d'est qui souffle continuellement dans ces mêmes climats. Ces deux causes ont concouru depuis la formation du globe, à produire les mêmes effets, c'est-à-dire, à faire mouvoir les eaux d'orient en occident, et à les agiter avec plus de force dans cette partie du monde que dans toutes les autres; c'est pour cela que les plus grandes inégalités de la surface du globe se trouvent entre les tropiques. La partie de l'Afrique comprise entre ces deux cercles, n'est, pour ainsi dire, qu'un groupe de montagnes, dont les différentes chaînes s'étendent pour la plupart d'orient en occident, comme on peut s'en assurer en considérant la direction

séparées des continens par une irruption de l'Océan. (*Voyez Varen., géog., page 203, 217 et 220*).

Il paroît qu'autrefois l'île de la Grande-Bretagne faisoit partie du continent, et que l'Angleterre tenoit à la France; les lits de terre et de pierre, qui sont les mêmes des deux côtés du pas de Calais, le peu de profondeur de ce détroit, semblent l'indiquer. En supposant, dit le docteur Wallis, comme tout paroît l'indiquer, que l'Angleterre communiquoit autrefois à la France par un isthme au dessous de Douvre et de Calais, les grandes mers des deux côtés battoient les côtes de cet isthme par un flux impétueux, deux fois en 24 heures, la mer d'Allemagne, qui est entre l'Angleterre et la Hollande, frappoit cet isthme du côté de l'est, et la mer de France du côté de l'ouest; cela suffit avec le tems pour user et détruire une langue de terre étroite, telle que nous supposons qu'étoit autrefois cet isthme; le flux de la mer de France agissant avec grande violence, non seulement contre l'isthme, mais aussi contre les côtes de France et d'Angleterre, doit nécessairement par le mouvement des eaux, avoir enlevé une grande quantité de sable, de terre et de

vase,

vase, de tous les endroits contre lesquels la mer agissoit; mais étant arrêtée dans son courant par cet isthme, elle ne doit pas avoir déposé, comme on pourroit le croire, des sédimens contre l'isthme, mais elle les aura transportés dans la grande plaine qui forme actuellement le marécage de Romne, qui a quatorze milles de long sur huit de large; car quiconque a vu cette plaine, ne peut pas douter qu'elle n'ait été autrefois sous les eaux de la mer, puisque dans les hautes marées elle seroit encore en partie inondée sans les digues de Dimchurch.

La mer d'Allemagne doit avoir agi de même contre l'isthme et contre les côtes d'Angleterre et de Flandre; et elle aura emporté les sédimens en Hollande et en Zélande, dont le terrain qui étoit autrefois sous les eaux, s'est élevé de plus de 40 pieds; de l'autre côté, sur la côte d'Angleterre, la mer d'Allemagne devoit occuper cette large vallée où coule actuellement la rivière de Sture, à plus de vingt milles de distance, à commencer par Sandwich, Cantorberi, Chattam, Chilham jusqu'à Ashford, et peut-être plus loin; le terrain est actuellement beaucoup plus élevé qu'il ne l'étoit autrefois, puisqu'à Chattam on a trouvé les os d'un

hippopotame enterrés à 17 pieds de profondeur, des ancres de vaisseaux et des coquilles marines.

Or, il est très-vraisemblable que la mer peut former de nouveaux terrains en y apportant les sables, la terre, la vase, etc.; car nous voyons sous nos yeux que dans l'île d'Okney, qui est adjacente à la côte marécageuse de Romne, il y avoit un terrain bas toujours en danger d'être inondé par la rivière Rother, mais en moins de soixante ans la mer a élevé ce terrain considérablement, en y amenant à chaque flux et reflux une quantité considérable de terre et de vase, et en même tems elle a creusé si fort le canal par où elle entre, qu'en moins de cinquante ans la profondeur de ce canal est devenue assez grande pour recevoir de gros vaisseaux, au lieu qu'auparavant c'étoit un gué où les hommes pouvoient passer.

La même chose est arrivée auprès de la côte de Norfolck, et c'est de cette façon que s'est formé le banc de sable qui s'étend obliquement depuis la côte de Norfolck vers la côte de Zélande; ce banc est l'endroit où les marées de la mer d'Allemagne et de la mer de France se rencontrent depuis que

l'isthme a été rompue, et c'est-là où se déposent les terres et les sables entraînés des côtes; on ne peut pas dire si, avec le tems, ce banc de sable ne formera pas un nouvel isthme, etc. (*Voyez trans. phil. Abrig'd. vol. IV, p. 227.*)

Il y a grande apparence, dit Ray, que l'île de la Grande-Bretagne étoit autrefois jointe à la France, et faisoit partie du continent: on ne sait point si c'est par un tremblement de terre, ou par une irruption de l'Océan, ou par le travail des hommes, à cause de l'utilité et de la commodité du passage, ou par d'autres raisons; mais ce qui prouve que cette île faisoit partie du continent, c'est que les rochers et les côtes des deux côtés sont de même nature et composés des mêmes matières, à la même hauteur, en sorte que l'on trouve le long des côtes de Douvre les mêmes lits de pierre et de craie que l'on trouve entre Calais et Boulogne; la longueur de ces rochers, le long de ces côtes, est, à très-peu près, la même de chaque côté, c'est-à-dire, d'environ six milles; le peu de largeur du canal qui, dans cet endroit, n'a pas plus de vingt-quatre milles anglais de largeur, et le peu de profondeur, eu égard à la mer voisine, font croire que l'Angleterre a été séparée de la France par

accident. On peut ajouter à ces preuves, qu'il y avoit autrefois des loups et même des ours dans cette île, et il n'est pas à présumer qu'ils y soient venus à la nage, ni que les hommes aient transporté ces animaux nuisibles ; car, en général, on trouve les animaux nuisibles des continens dans toutes les îles qui en sont fort voisines, et jamais dans celles qui en sont fort éloignées, comme les espagnols l'ont observé lorsqu'ils sont arrivés en Amérique. (*Voyez Ray's Discourses*, *pag.* 208.)

Du tems de Henri I[er], roi d'Angleterre, il arriva une grande inondation dans une partie de la Flandre, par une irruption de la mer; en 1446, une pareille irruption fit périr plus de dix mille personnes sur le territoire de Dordrecht, et plus de cent mille autour de Dullart, en Frise et en Zélande, et il y eut dans ces deux provinces plus de deux ou trois cents villages de submergés; on voit encore les sommets de leurs tours et les pointes de leurs clochers qui s'élèvent un peu au dessus des eaux.

Sur les côtes de France, d'Angleterre, de Hollande, d'Allemagne, de Prusse, la mer s'est éloignée en beaucoup d'endroits. Hubert Thomas dit, dans sa description du pays de

Liége, que la mer environnoit autrefois les murailles de la ville de Tongres, qui maintenant en est éloignée de 35 lieues; ce qu'il prouve par plusieurs bonnes raisons, et entre autres il dit qu'on voyoit encore de son tems les anneaux de fer dans les murailles auxquelles on attachoit les vaisseaux qui y arrivoient. On peut encore regarder comme des terres abandonnées par la mer, en Angleterre, les grands marais de Lincoln et l'île d'Eli; en France, la Crau de la Provence: et même la mer s'est éloignée assez considérablement à l'embouchure du Rhône depuis l'année 1665. En Italie, il s'est formé de même un terrain considérable à l'embouchure de l'Arne; et Ravenne qui, autrefois, étoit un port de mer des Exarques, n'est plus une ville maritime. Toute la Hollande paroît être un terrain nouveau, où la surface de la terre est presque de niveau avec le fond de la mer, quoique le pays se soit considérablement élevé et s'élève tous les jours par les limons et les terres que le Rhin, la Meuse, etc. y amènent; car, autrefois, on comptoit que le terrain de la Hollande étoit en plusieurs endroits de 50 pieds plus bas que le fond de la mer.

On prétend qu'en l'année 860, la mer, dans une tempête furieuse, amena vers la côte une si grande quantité de sables, qu'ils fermèrent l'embouchure du Rhin auprès de Catt, et que ce fleuve inonda tout le pays, renversa les arbres et les maisons, et se jeta dans le lit de la Meuse. En 1421, il y eut une autre inondation qui sépara la ville de Dordrecht de la terre ferme, submergea soixante et douze villages, plusieurs châteaux, noya 100 mille ames, et fit périr une infinité de bestiaux. La digue de l'Issel se rompit en 1658, par quantité de glaces que le Rhin entraînoit, qui ayant bouché le passage de l'eau, firent une ouverture de quelques toises à la digue, et une partie de la province fut inondée avant qu'on eût pu réparer la brèche. En 1682 il y eut une pareille inondation dans la province de Zélande, qui submergea plus de trente villages, et causa la perte d'une infinité de monde et de bestiaux qui furent surpris la nuit par les eaux. Ce fut un bonheur pour la Hollande que le vent de sud-est gagna sur celui qui lui étoit opposé; car la mer étoit si enflée, que les eaux étoient de 18 pieds plus hautes que les terres les plus élevées de la province, à la réserve des

dunes. (*Voyez les voyages historiques de l'Europe, tome V, page 70*).

Dans la province de Kent en Angleterre, il y avoit à Hith un port qui s'est comblé malgré tous les soins que l'on a pris pour l'empêcher, et malgré la dépense qu'on a faite plusieurs fois pour le vider; on y trouve une multitude étonnante de galets et de coquillages apportés par la mer dans l'étendue de plusieurs milles, qui s'y sont amoncelés autrefois, et qui de nos jours ont été recouverts par de la vase et de la terre sur laquelle sont actuellement des pâturages : d'autre côté, il y a des terres fermes que la mer avec le tems vient à gagner et à couvrir, comme les terres de Goodwin qui appartenoient à un seigneur de ce nom, et qui à présent ne sont plus que des sables couverts par les eaux de la mer; ainsi, la mer gagne en plusieurs endroits du terrain, et en perd dans d'autres : cela dépend de la différente situation des côtes et des endroits où le mouvement des marées s'arrête, où les eaux transportent d'un endroit à l'autre les terres, les sables, les coquilles, etc. (*Voyez trans. phil. Abrig'd, volume IV, page 234*).

Sur la montagne de Stella en Portugal,

il y a un lac dans lequel on a trouvé des débris de vaisseaux, quoique cette montagne soit éloignée de la mer de plus de douze lieues. (*Voyez la géographie de Gordon, édit. de Londres, 1733, page 149*). Sabinus, dans ses commentaires sur les métamorphoses d'Ovide, dit qu'il paroît, par les monumens de l'Histoire, qu'en l'année 1460 on trouva dans une mine des Alpes un vaisseau avec ses ancres.

Ce n'est pas seulement en Europe que nous trouverons des exemples de ces changemens de mer en terre et de terre en mer; les autres parties du monde nous en fourniroient peut-être de plus remarquables et en plus grand nombre, si on les avoit bien observées.

Calécut a été autrefois une ville célèbre et la capitale d'un royaume de même nom; ce n'est aujourd'hui qu'une grande bourgade mal bâtie et assez déserte. La mer qui, depuis un siècle, a beaucoup gagné sur cette côte, a submergé la meilleure partie de l'ancienne ville avec une belle forteresse de pierre de taille qui y étoit : les barques mouillent aujourd'hui sur leurs ruines, et le port est rempli d'un grand nombre d'écueils qui paroissent dans les basses

marées, et sur lesquels les vaisseaux font assez souvent naufrage. (*Voyez lett. édif. recueil II, page 187*).

La province de Jucatan, péninsule dans le golfe du Mexique, a fait autrefois partie de la mer; cette pièce de terre s'étend dans la mer, à 100 lieues en longueur depuis le continent, et n'a pas plus de 25 lieues dans sa plus grande largeur; la qualité de l'air y est tout à fait chaude et humide. Quoiqu'il n'y ait ni ruisseaux ni rivières dans un si long espace, l'eau est par-tout si proche, et l'on trouve, en ouvrant la terre, un si grand nombre de coquillages, qu'on est porté à regarder cette vaste étendue comme un lieu qui a fait autrefois partie de la mer.

Les habitans de Malabar prétendent qu'autrefois les îles Maldives étoient attachées au continent des Indes, et que la violence de la mer les en a séparées; le nombre de ces îles est si grand, et quelques-uns des canaux qui les séparent, sont si étroits, que les beauprés des vaisseaux qui y passent, font tomber les feuilles des arbres de l'un et de l'autre côté, et en quelques endroits un homme vigoureux se tenant à une branche d'arbre peut sauter dans une autre île. (*Voyez les voyages des hollandais aux Indes orien-*

tales, page 274.) Une preuve que le continent des Maldives étoit autrefois une terre sèche, ce sont les cocotiers qui sont au fond de la mer ; il s'en détache souvent des cocos qui sont rejetés sur le rivage par la tempête ; les indiens en font grand cas, et leur attribuent les mêmes vertus qu'au bézoard.

On croit qu'autrefois l'île de Ceylan étoit unie au continent et en faisoit partie, mais que les courans qui sont extrêmement rapides en beaucoup d'endroits des Indes, l'ont séparée, et en ont fait une île. On croit la même chose à l'égard des îles de Rammanakoiel, et de plusieurs autres. (*Voyez les voyages des hollandais aux Indes orientales, tome VI, page 485.*) Ce qu'il y a de certain, c'est que l'île de Ceylan a perdu 30 ou 40 lieues de terrain du côté du nord-ouest, que la mer a gagné successivement.

Il paroît que la mer a abandonné depuis peu une grande partie des terres avancées et des îles de l'Amérique ; on vient de voir que le terrain de Jucatan n'est composé que de coquilles ; il en est de même des basses terres de la Martinique et des autres îles Antilles. Les habitans ont appelé le fond de leur terrain la *chaux*, parce qu'ils font de la chaux avec ces coquilles, dont on trouve

les bancs immédiatement au dessous de la terre végétale ; nous pouvons rapporter ici ce qui est dit dans les nouveaux voyages aux îles de l'Amérique. « La chaux que l'on trouve par toute la grande terre de la Guadeloupe, quand on fouille dans la terre, est de même espèce que celle que l'on pêche à la mer; il est difficile d'en rendre raison. Seroit-il possible que toute l'étendue du terrain qui compose cette île, ne fût, dans les siècles passés, qu'un haut-fond rempli de plantes de chaux, qui ayant beaucoup crû et rempli les vides qui étoient entr'elles, occupés par l'eau, ont enfin haussé le terrain et obligé l'eau à se retirer, et à laisser à sec toute la superficie ? Cette conjecture, toute extraordinaire qu'elle paroît d'abord, n'a pourtant rien d'impossible, et deviendra même assez vraisemblable à ceux qui l'examineront sans prévention ; car enfin, en suivant le commencement de ma supposition, ces plantes ayant crû et rempli tout l'espace que l'eau occupoit, se sont enfin étouffées l'une l'autre; les parties supérieures se sont réduites en poussière et en terre, les oiseaux y ont laissé tomber les graines de quelques arbres qui ont germé et produit ceux que nous y voyons, et la Nature

y en fait germer d'autres qui ne sont pas d'une espèce commune aux autres endroits, comme les bois marbrés et violets : il ne seroit pas indigne de la curiosité des gens qui y demeurent, de faire fouiller en différens endroits, pour connoître quel en est le sol, jusqu'à quelle profondeur on trouve cette pierre à chaux ; en quelle situation elle est répandue sous l'épaisseur de la terre ; et autres circonstances qui pourroient ruiner ou fortifier ma conjecture. »

Il y a quelques terrains, qui tantôt sont couverts d'eau, et tantôt sont découverts, comme plusieurs îles en Norvège, en Écosse, aux Maldives, au golfe de Cambaye, etc. La mer Baltique a gagné peu à peu une grande partie de la Poméranie ; elle a couvert et ruiné le fameux port de Vineta : de même la mer de Norvège a formé plusieurs petites îles, et s'est avancée dans le continent ; la mer d'Allemagne s'est avancée en Hollande auprès de Catt, en sorte que les ruines d'une ancienne citadelle des romains, qui étoit autrefois sur la côte, sont actuellement fort avant dans la mer. Les marais de l'île d'Ély en Angleterre, la Crau en Provence, sont au contraire, comme nous l'avons dit, des terrains que la mer a

abandonnés. Les dunes ont été formées par des vents de mer qui ont jeté sur le rivage et accumulé des terres, des sables, des coquillages, etc. ; par exemple, sur les côtes occidentales de France, d'Espagne et d'Afrique, il règne des vents d'ouest durables et violens, qui poussent avec impétuosité les eaux vers le rivage, sur lequel il s'est formé des dunes dans quelques endroits; de même les vents d'est, lorsqu'ils durent long-tems, chassent si fort les eaux des côtes de la Syrie et de la Phénicie, que les chaînes des rochers qui sont couverts d'eau pendant les vents d'ouest, demeurent alors à sec. Au reste, les dunes ne sont pas composées de pierres et de marbres, comme les montagnes qui se sont formées dans le fond de la mer, parce qu'elles n'ont pas été assez long-tems dans l'eau. Nous ferons voir dans le discours sur les minéraux, que la pétrification s'opère au fond de la mer, et que les pierres qui se forment dans la terre, sont bien différentes de celles qui se sont formées dans la mer.

Au sujet des changemens de mer en terre, on verra en parcourant les côtes de France, qu'une partie de la Bretagne, de la Picardie,

de la Flandre et de la Basse-Normandie, ont été abandonnées par la mer assez récemment; puisqu'on y trouve des amas d'huîtres et d'autres coquilles fossiles, dans le même état qu'on les tire aujourd'hui de la mer voisine. Il est très-certain que la mer perd sur les côtes de Dunkerque : on en a l'expérience depuis un siècle. Lorsqu'on construisit les jetées de ce port en 1670, le fort de Bonne-Espérance, qui terminoit une de ces jetées, fut bâti sur pilotis, bien au-delà de la laisse de la basse-mer; actuellement, la plage s'est avancée au-delà de ce fort, de près de 300 toises. En 1714, lorsqu'on creusa le nouvean port de Mardik, on avoit également porté les jetées jusqu'au de-là de la laisse de la basse-mer; présentement, il se trouve au-de là une plage de plus de 500 toises à sec à marée basse. Si la mer continue à perdre, insensiblement Dunkerque, comme Aigues-mortes, ne sera plus un port de mer; et cela pourra arriver dans quelques siècles. La mer ayant perdu si considérablement de notre connoissance, combien n'a-t-elle pas dû perdre depuis que le monde existe (1).

(1) Mémoire pour la subdélégation de Dunkerque, relativement à l'histoire naturelle de ce canton.

Il suffit de jeter les yeux sur la Saintonge maritime, pour être persuadé qu'elle a été ensevelie sous les eaux. L'Océan qui la couvroit ayant abandonné ces terres, la Charente le suivit à mesure qu'il faisoit retraite, et forma dès-lors une rivière dans les lieux même où elle n'étoit auparavant qu'un grand lac ou un marais. Le pays d'Aunis a autrefois été submergé par la mer et par les eaux stagnantes des marais; c'est une des terres les plus nouvelles de la France : il y a lieu de croire que ce terrain n'étoit encore qu'un marais, vers la fin du quatorzième siècle (1).

Il paroît donc que l'Océan a baissé de plusieurs pieds depuis quelques siècles sur toutes nos côtes; et, si l'on examine celles de la Méditerranée, depuis le Roussillon jusqu'en Provence, on reconnoîtra que cette mer a fait aussi retraite à peu près dans la même proportion; ce qui semble prouver que toutes les côtes d'Espagne et de Portugal se sont, comme celles de France, étendues en circonférence. On a fait la même remarque en Suède, où quelques

(1) Extrait de l'Histoire de la Rochelle, art. 2 et 3.

physiciens ont prétendu, d'après leurs observations; que dans quatre mille ans, à dater de ce jour, la Baltique, dont la profondeur n'est guère que trente brasses, sera une terre découverte et abandonnée par les eaux.

Si l'on faisoit de semblables observations dans tous les pays du monde, je suis persuadé qu'on trouveroit généralement que la mer se retire de toutes parts. Les mêmes causes qui ont produit sa première retraite et son abaissement successif, ne sont pas absolument anéanties. La mer étoit, dans le commencement, élevée de plus de deux mille toises au dessus de son niveau actuel; les grandes boursoufflures de la surface du globe qui sont écroulées les premières, ont fait baisser les eaux, d'abord rapidement; ensuite, à mesure que d'autres cavernes moins considérables se sont affaissées, la mer se sera proportionnellement déprimée; et, comme il existe encore un assez grand nombre de cavités qui ne sont pas écroulées, et que de tems en tems cet effet doit arriver, soit par l'action des volcans, soit par la seule force de l'eau, soit par l'effort des tremblemens de Terre, il me semble qu'on peut prédire, sans craindre de se tromper,

tromper, que les mers se retireront de plus en plus avec le tems, en s'abaissant encore au dessous de leur niveau actuel, et que, par conséquent, l'étendue des continens terrestres ne fera qu'augmenter avec les siècles.

Comme je mettois la dernière main à ce traité de la théorie de la Terre, que j'ai composé en 1744, j'ai reçu de la part de M. Barrère sa dissertation sur l'origine des pierres figurées, et j'ai été charmé de me trouver d'accord avec cet habile naturaliste, au sujet de la formation des dunes et du séjour que la mer a fait autrefois sur la terre que nous habitons : il rapporte plusieurs changemens arrivés aux côtes de la mer. Aigues-mortes, qui est actuellement à plus d'une lieue et demie de la mer, étoit un port du tems de Saint-Louis : Psalmodi étoit une île en 815, et aujourd'hui il est dans la terre ferme à plus de deux lieues de la mer : il en est de même de Maguelone. La plus grande partie du royaume d'Agde étoit, il y a quarante ans, couverte par les eaux de la mer; et en Espagne, la mer s'est retirée considérablement depuis peu de Blanes, de Badalona, vers l'embouchure de la rivière

Vobregat, vers le cap de Tortosa, le long des côtes de Valence, etc.

» La mer peut former des collines et élever des montagnes de plusieurs façons différentes; d'abord par des transports de terre, de vase, de coquilles d'un lieu à un autre, soit par son mouvement naturel de flux et de reflux, soit par l'agitation des eaux causée par les vents : en second lieu, par des sédimens, des parties impalpables qu'elle aura détachées des côtes et de son fond, et qu'elle pourra transporter et déposer à des distances considérables, et enfin par des sables, des coquilles, de la vase et des terres que les vents de mer poussent souvent contre les côtes; ce qui produit des dunes et des collines que les eaux abandonnent peu à peu, et qui deviennent des parties du continent: nous en avons un exemple dans nos dunes de Flandre et dans celles de Hollande, qui ne sont que des collines composées de sables et de coquilles, que des vents de mer ont poussées vers la terre. M. Barrère en cite un autre exemple qui m'a paru mériter de trouver place ici. « L'eau de la mer, par son mouvement, détache de son sein une infinité de plantes, de coquillages, de vase, de sable que les vagues poussent continuellement

vers les bords, et que les vents impétueux de mer aident à pousser encore. Or, tous ces différens corps ajoutés au premier atterrissement, y forment plusieurs nouvelles couches ou monceaux, qui ne peuvent servir qu'à accroître le lit de la Terre, à l'élever, à former des dunes, des collines, par des sables, des terres, des pierres amoncelées; en un mot, à éloigner davantage le bassin de la mer, et à former un nouveau continent.

« Il est visible que des alluvions ou des atterrissemens successifs ont été faits par le même mécanisme depuis plusieurs siècles; c'est-à-dire, par des dépositions réitérées de différentes matières; atterrissemens qui ne sont pas de pure convenance; j'en trouve les preuves dans la Nature même, c'est-à-dire, dans différens lits de coquilles fossiles, et d'autres productions marines qu'on remarque dans le Roussillon, auprès du village de Naffiac, éloigné de la mer d'environ sept ou huit lieues. Ces lits de coquilles qui sont inclinés de l'ouest à l'est sous différens angles, sont séparés les uns des autres par des bancs de sable et de terre, tantôt d'un pied et demi, tantôt de deux à trois pieds d'épaisseur; ils sont comme lau-

poudrés de sel, lorsque le tems est sec, et forment ensemble des côteaux de la hauteur de plus de vingt-cinq à trente toises : or, une longue chaîne de côteaux si élevés n'a pu se former qu'à la longue, à différentes reprises, et par la succession des tems ; ce qui pourroit être aussi un effet du déluge et du bouleversement universel qui a dû tout confondre, mais qui cependant n'aura pas donné une forme réglée à ces différentes couches de coquilles fossiles qui auroient dû être assemblées sans aucun ordre ».

Je pense sur cela comme M. Barrère ; seulement je ne regarde pas les atterrissemens comme la seule manière dont les montagnes ont été formées, et je crois pouvoir assurer au contraire, que la plupart des éminences que nous voyons à la surface de la Terre, ont été formées dans la mer même, et cela par plusieurs raisons qui m'ont toujours paru convaincantes ; premièrement, parce qu'elles ont entr'elles cette correspondance d'angles saillans et rentrans, qui suppose nécessairement la cause que nous avons assignée, c'est-à-dire, le mouvement des courans de la mer ; en second lieu, parce que les dunes et les collines qui se forment des matières que la

mer amène sur ses bords, ne sont pas composées de marbres et de pierres dures, comme les collines ordinaires; les coquilles n'y sont ordinairement que fossiles, au lieu que dans les autres montagnes, la pétrification est entière. D'ailleurs, les bancs de coquilles, les couches de terre ne sont pas aussi horizontales dans les dunes que dans les collines composées de marbre et de pierre dure; ces bancs y sont plus ou moins inclinés, comme dans les collines de Naffiac; au lieu que, dans les collines et dans les montagnes qui se sont formées sous les eaux par les sédimens de la mer, les couches sont toujours parallèles et très-souvent horizontales : les matières y sont pétrifiées aussi bien que les coquilles. J'espère faire voir que les marbres et les autres matières calcinables, qui, presque toutes, sont composées de madrépores, d'astroïtes et de coquilles, ont acquis au fond de la mer le dégré de dureté et de perfection que nous leur connoissons; au contraire, les tufs, les pierres molles et toutes les matières pierreuses, comme les incrustations, les stalactites, etc., qui sont aussi calcinables, et qui se sont formées dans la Terre depuis que notre continent est découvert, ne peuvent

acquérir ce dégré de dureté et de pétrification des marbres ou des pierres dures.

On peut voir dans l'histoire de l'académie, année 1707, les observations de M. Saulmon, au sujet des galets qu'on trouve dans plusieurs endroits ; ces galets sont des cailloux ronds et plats et toujours fort polis, que la mer pousse sur les côtes. A Bayeux et à Brutel, qui est à une lieue de la mer, on trouve du galet en creusant des caves ou des puits; les montagnes de Bonneuil, de Broie et du Quesnoy, qui sont à environ dix-huit lieues de la mer, sont toutes couvertes de galets; il y en a aussi dans la vallée de Clermont en Beauvoisis. M. Saulmon rapporte encore qu'un trou de seize pieds de profondeur, percé directement et horizontalement dans la falaise du Tresport, qui est toute de moëllon, a disparu en trente ans, c'est-à-dire, que la mer a miné dans la falaise cette épaisseur de 16 pieds, en supposant qu'elle avance toujours également, elle mineroit mille toises, ou une petite demi-lieue de moëllon en douze mille ans.

Les mouvemens de la mer sont donc les principales causes des changemens qui sont arrivés et qui arrivent sur la surface du globe; mais cette cause n'est pas unique; il

y en a beaucoup d'autres moins considérables qui contribuent à ces changemens; les eaux courantes, les fleuves, les ruisseaux, la fonte des neiges, les torrens, les gelées, etc., ont changé considérablement la surface de la Terre; les pluies ont diminué la hauteur des montagnes; les rivières et les ruisseaux ont élevé les plaines; les fleuves ont rempli la mer à leur embouchure; la fonte des neiges et les torrens ont creusé des ravines dans les gorges et dans les vallons; les gelées ont fait fendre les rochers et les ont détachés des montagnes. Nous pourrions citer une infinité d'exemples des différens changemens que toutes ces causes ont occasionnés. Varenius dit que les fleuves transportent dans la mer une grande quantité de terre qu'ils déposent à plus ou moins de distance des côtes, en raison de leur rapidité; ces terres tombent au fond de la mer, et y forment d'abord de petits bancs qui, s'augmentant tous les jours, font des écueils, et enfin forment des îles qui deviennent fertiles et habitées : c'est ainsi que se sont formées les îles du Nil, celles du fleuve Saint-Laurent, l'île de Landa située à la côte d'Afrique près de l'embouchure du fleuve Coanza, les îles de Norwége, etc.

(*Voyez Varenii geo. gener. pag. 214.*) On peut y ajouter l'île de Tong-Ming à la Chine, qui s'est formée peu à peu des terres que le fleuve de Nankin entraîne et dépose à son embouchure; cette île est fort considérable ; elle a plus de vingt lieues de longueur sur cinq ou six de largeur. (*Voyez lettres édif. recueil XI, pag. 234.*)

Le Pô, le Trento, l'Athésis et les autres rivières de l'Italie amènent une grande quantité de terres dans les lagunes de Venise, sur-tout dans le tems des inondations, en sorte que peu à peu elles se remplissent : elles sont déjà sèches en plusieurs endroits dans le tems du reflux, et il n'y a plus que les canaux que l'on entretient avec une grande dépense, qui aient un peu de profondeur.

A l'embouchure du Nil, à celle du Gange et de l'Inde, à celle de la rivière de la Plata au Bresil, à celle de la rivière de Nankin à la Chine, et à l'embouchure de plusieurs autres fleuves, on trouve des terres et des sables accumulés. La Loubère, dans son voyage de Siam, dit que les bancs de sable et de terre augmentent tous les jours à l'embouchure des grandes rivières de l'Asie, par les limons et les sédimens qu'elles y

apportent ; en sorte que la navigation de ces rivières devient tous les jours plus difficile, et deviendra un jour impossible ; on peut dire la même chose des grandes rivières de l'Europe, et sur-tout du Volga, qui a plus de 70 embouchures dans la mer Caspienne, du Danube qui en a 7 dans la mer Noire, etc.

Comme il pleut très-rarement en Égypte, l'inondation régulière du Nil vient des torrens qui y tombent dans l'Éthiopie ; il charie une très-grande quantité de limon, et ce fleuve a non seulement apporté sur le terrain de l'Égypte plusieurs milliers de couches annuelles, mais même il a jeté bien avant dans la mer les fondemens d'une alluvion qui pourra former, avec le tems, un nouveau pays ; car on trouve avec la sonde, à plus de vingt lieues de distance de la côte, le limon du Nil au fond de la mer, qui augmente tous les ans. La basse Egypte, où est maintenant le Delta, n'étoit autrefois qu'un golfe de la mer. (*Voyez Diodore de Sicile*, *lib.* 3. *Aristote*, *liv.* I *des météores*, *ch.* 14. *Hérodote*, §. 4, 5, *etc.*) Homère nous dit que l'île de Pharos étoit éloignée de l'Égypte d'un jour et d'une nuit de chemin, et l'on sait qu'aujourd'hui elle est presque contiguë. Le sol

en Égypte n'a pas la même profondeur de bon terrain par-tout ; plus on approche de la mer et moins il y a de profondeur; près des bords du Nil il y a quelquefois trente pieds et davantage de profondeur de bonne terre, tandis qu'à l'extrémité de l'inondation, il n'y a pas sept pouces. Toutes les villes de la basse Égypte ont été bâties sur des levées et sur des éminences faites à la main. (*Voyez le voyage de M. Shaw, vol. II, pages 185 et 186.*) La ville de Damiette est aujourd'hui éloignée de la mer de plus de dix milles; et du tems de Saint-Louis, en 1243, c'étoit un port de mer. La ville de Fooah, qui étoit il y a trois cents ans à l'embouchure de la branche Canopique du Nil, en est présentement à plus de sept milles de distance; depuis quarante ans la mer s'est retirée d'une demi-lieue de devant Rossette, etc. (*Idem, pages 173 et 188.*)

Il est aussi arrivé des changemens à l'embouchure de tous les grands fleuves de l'Amérique, et même de ceux qui ont été dècouverts nouvellement. Le père Charlevoix, en parlant du fleuve Missisipi, dit qu'à l'embouchure de ce fleuve, au dessous de la nouvelle Orléans, le terrain forme une pointe de terre qui ne paroît pas fort an-

cienne ; car, pour peu qu'on y creuse, on trouve de l'eau, et que la quantité de petites îles qu'on a vu se former nouvellement à toutes les embouchures de ce fleuve, ne laissent aucun doute que cette langue de terre ne se soit formée de la même manière. Il paroît certain, dit-il, que quand M. de la Salle descendit (1) le Mississipi jusqu'à la mer ; l'embouchure de ce fleuve n'étoit pas telle qu'on la voit aujourd'hui.

Plus on approche de la mer, ajoute-t-il, plus céla devient sensible ; la barre n'a presque point d'eau dans la plupart des petites issues que le fleuve s'est ouvertes, et qui ne se sont si fort multipliées, que par le moyen des arbres qui y sont entraînés par le courant, et dont un seul arrêté par ses branches ou par ses racines dans un endroit où il y a un peu de profondeur, en arrête mille. J'en ai vu, dit-il, à 200 lieues d'ici (2), des amas dont un seul auroit rempli tous les chantiers de Paris ; rien alors n'est capable de les détacher ; le limon que charie le fleuve, leur sert de ciment, et

(1) Il y a des géographes qui prétendent que M. de la Salle n'a jamais descendu le Mississipi.

(2) De la nouvelle Orléans.

les couvre peu à peu ; chaque inondation en laisse une nouvelle couche, et après dix ans au plus, les lianes et les arbrisseaux commencent à y croître ; c'est ainsi que se sont formées la plupart des pointes et des îles, qui font si souvent changer de cours au fleuve. (*Voyez les voyages du P. Charlevoix, tome III, page 440*).

Cependant tous les changemens que les fleuves occasionnent, sont assez lents, et ne peuvent devenir considérables qu'au bout d'une longue suite d'années ; mais il est arrivé des changemens brusques et subits par les inondations et les tremblemens de terre. Les anciens prêtres égyptiens, 600 ans avant la naissance de Jésus-Christ, assuroient, au rapport de Platon dans le Timée, qu'autrefois il y avoit une grande île auprès des colonnes d'Hercule, plus grande que l'Asie et la Lybie prises ensemble, qu'on appeloit *Atlantide* ; que cette grande île fut inondée et abîmée sous les eaux de la mer, après un grand tremblement de terre. *Traditur Atheniensis civitas restitisse olim innumeris hostium copiis quæ ex Atlantico mari profectæ, propè cunctam Europam Asiamque obsederunt; tunc enim fretum illud navigabile, habens in ore et quasi vestibulo*

ejus insulam quas Herculis columnas cognominant : ferturque insula illa Lybiâ simul et Asiâ major fuisse, per quam ad alias proximas insulas patebat aditus, atque ex insulis ad omnem continentem è conspectu jacentem vero mari vicinam ; sed intrà os ipsum portus angusto sinu traditur, pelagus illud verum mare, terra quoque illa verè erat continens, etc. Post hæc ingenti terræ motu jugique diei unius et noctis illuvione factum est, ut terra dehiscens omnes illos bellicosos absorberet, et Atlantis insula sub vasto gurgite mergeretur. Plato *in Timæo.* Cette ancienne tradition n'est pas absolument contre toute vraisemblance ; les terres qui ont été absorbées par les eaux, sont peut-être celles qui joignoient l'Irlande aux Açores, et celles-ci au continent de l'Amérique ; car on trouve en Irlande les mêmes fossiles, les mêmes coquillages et les mêmes productions marines que l'on trouve en Amérique, dont quelques-unes sont différentes de celles qu'on trouve dans le reste de l'Europe.

Eusèbe rapporte deux témoignages au sujet des déluges, dont l'un est de Melon, qui dit que la Syrie avoit été autrefois inondée dans toutes les plaines ; l'autre est d'Abydenus, qui dit que du tems du roi

Sisithrus, il y eut un grand déluge qui avoit été prédit par Saturne. (Plutarque *de solertia animalium.*) Ovide et les autres mythologistes parlent du déluge de Deucalion, qui s'est fait, dit-on, en Thessalie, environ 700 ans après le déluge universel. On prétend aussi qu'il y en a eu un plus ancien dans l'Attique, du tems d'Ogygès, environ 230 ans avant celui de Deucalion. Dans l'année 1095, il y eut un déluge en Syrie, qui noya une infinité d'hommes. (*Voyez Alfled. chron. ch.* 26.) En 1165, il y en eut un si considérable dans la Frise, que toutes les côtes maritimes furent submergées avec plusieurs milliers d'hommes. (*Voyez Krank, lib. V. cap.* 4.) En 1218, il y eut une autre inondation qui fit périr près de 100 mille hommes, aussi bien qu'en 1530. Il y a plusieurs autres exemples de ces grandes inondations, comme celle de 1604 en Angleterre, etc.

Une troisième cause de changement sur la surface du globe, sont les vents impétueux; non seulement ils forment des dunes et des collines sur les bords de la mer et dans le milieu des continens, mais souvent ils arrêtent et font rebrousser les rivières; ils changent la direction des fleuves, ils enlèvent les terres cultivées, les arbres; ils ren-

versent les maisons, ils inondent, pour ainsi dire, des pays tout entiers. Nous avons un exemple de ces inondations de sable en France sur les côtes de Bretagne; l'histoire de l'académie (*année* 1722) en fait mention dans les termes suivans :

« Aux environs de Saint-Pol-de-Léon en Basse-Bretagne, il y a sur la mer un canton qui avant l'an 1666 étoit habité; il ne l'est plus à cause d'un sable qui le couvre jusqu'à une hauteur de plus de 20 pieds, et qui d'année en année s'avance et gagne du terrain. A compter de l'époque marquée, il a gagné plus de six lieues, et il n'est plus qu'à une demi-lieue de Saint-Pol, de sorte que selon les apparences il faudra abandonner cette ville. Dans les pays submergés, on voit encore quelques pointes de clochers et quelques cheminées qui sortent de cette mer de sable; les habitans des villages enterrés ont eu du moins le loisir de quitter leurs maisons pour aller mendier. (*Pag. 7.*)

» C'est le vent d'est ou du nord qui avance cette calamité; il élève ce sable qui est très-fin, et le porte en si grande quantité et avec tant de vîtesse, que M. Deslandes, à qui l'académie doit cette observation, dit qu'en se promenant en ce pays-là pendant que le vent

chariot, il étoit obligé de secouer de tems en tems son chapeau et son habit, parce qu'il les sentoit appesantis ; de plus, quand ce vent est violent, il jette ce sable par dessus un petit bras de mer jusque dans Roscof, petit port assez fréquenté par les vaisseaux étrangers. Le sable s'élève dans les rues de cette bourgade jusqu'à deux pieds, et on l'enlève par charretées. On peut remarquer, en passant, qu'il y a dans ce sable beaucoup de parties ferrugineuses, qui se reconnoissent au couteau aimanté.

» L'endroit de la côte qui fournit tout ce sable, est une plage qui s'étend depuis Saint-Pol jusque vers Plouescat, c'est-à-dire, un peu plus de quatre lieues, et qui est presqu'au niveau de la mer lorsqu'elle est pleine. La disposition des lieux est telle, qu'il n'y a que le vent d'est ou de nord-est qui est la direction nécessaire pour porter le sable dans les terres. Il est aisé de concevoir comment le sable porté et accumulé par le vent en un endroit, est repris ensuite par le même vent, et porté plus loin ; et qu'ainsi, le sable peut avancer, en submergeant le pays, tant que la minière qui le fournit en fournira de nouveau ; car sans cela le sable en avançant, diminueroit toujours de hauteur, et cesseroit de faire du

ravag.

ravage. Or, il n'est que trop possible que la mer jette ou dépose long-tems de nouveau sable dans cette plage d'où le vent l'enlève; il est vrai qu'il faut qu'il soit toujours aussi fin pour être aisément enlevé.

» Le désastre est nouveau, parce que la plage qui fournit le sable, n'en avoit pas encore une assez grande quantité pour s'élever au dessus de la surface de la mer, ou peut-être parce que la mer n'a abandonné cet endroit, et ne l'a laissé découvert que depuis un tems; elle a eu quelque mouvement sur cette côte; elle vient présentement dans le flux une demi-lieue endeçà de certaines roches qu'elle ne passoit pas autrefois.

» Ce malheureux canton, inondé d'une façon si singulière, justifie ce que les anciens et les modernes rapportent des tempêtes de sable excitées en Afrique, qui ont fait périr des villes, et même des armées ».

M. Shaw nous dit que les ports de Laodicée et de Jébilée, de Tortose, de Rowadse, de Tripoly, de Tyr, d'Acre, de Jaffa, sont tous remplis et comblés des sables qui ont été chariés par les grandes vagues qu'on a sur cette côte de la Méditerranée,

lorsque le vent d'ouest souffle avec violence. (*Voyez voyages de Shaw, vol. II*).

Il est inutile de donner un plus grand nombre d'exemples des altérations qui arrivent sur la Terre; le feu, l'air et l'eau y produisent des changemens continuels, et qui deviennent très-considérables avec le tems: non seulement il y a des causes générales dont les effets sont périodiques et réglés, par lesquels la mer prend successivement la place de la terre et abandonne la sienne; mais il y a une grande quantité de causes particulières qui contribuent à ces changemens, et qui produisent des bouleversemens, des inondations, des affaissemens, et la surface de la Terre, qui est ce que nous connoissons de plus solide, est sujette, comme tout le reste de la Nature, à des vicissitudes perpétuelles.

CONCLUSION.

Il paroît certain par les preuves que nous avons données (Art. 7 et 8), que les continens terrestres ont été autrefois couverts par les eaux de la mer. Il paroît tout aussi certain (Art. 12) que le flux et le reflux, et les autres mouvemens des eaux, détachent continuellement des côtes et du fond de la mer, des matières de toute espèce, et des coquilles qui se déposent ensuite quelque part, et tombent au fond de l'eau comme des sédimens, et que c'est là l'origine des couches parallèles et horizontales qu'on trouve par-tout. Il paroît (Art. 9) que les inégalités du globe n'ont pas d'autre cause que celle du mouvement des eaux de la mer, et que les montagnes ont été produites par l'amas successif et l'entassement des sédimens dont nous parlons, qui ont formé les différens lits dont elles sont composées. Il est évident que les courans qui ont suivi d'abord la direction de ces inégalités, leur ont donné ensuite à toutes la figure qu'elles conservent encore aujourd'hui (Art. 13), c'est-à-dire,

cette correspondance alternative des angles saillans toujours opposés aux angles rentrans. Il paroît de même (Art. 8 et 18) que la plus grande partie des matières que la mer a détachées de son fond et de ses côtes, étoient en poussière, lorsqu'elles se sont précipitées en forme de sédimens, et que cette poussière impalpable a rempli l'intérieur des coquilles absolument et parfaitement, lorsque ces matières se sont trouvées ou de la même nature des coquilles, ou d'une autre nature analogue. Il est certain (Art. 17) que les couches horizontales qui ont été produites successivement par le sédiment des eaux, et qui étoient d'abord dans un état de mollesse, ont acquis de la dureté à mesure qu'elles se sont desséchées, et que ce dessèchement a produit des fentes perpendiculaires qui traversent les couches horizontales.

Il n'est pas possible de douter, après avoir vu les faits qui sont rapportés dans les articles 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18 et 19, qu'il ne soit arrivé une infinité de révolutions, de bouleversemens, de changemens particuliers et d'altérations sur la surface de la Terre, tant par le mouvement naturel des eaux de la mer, que par l'action des

pluies, des gelées, des eaux courantes, des vents, des feux souterrains, des tremblemens de terre, des inondations, etc., et que par conséquent la mer n'ait pu prendre successivement la place de la terre, sur-tout dans les premiers tems après la création, où les matières terrestres étoient beaucoup plus molles qu'elles ne le sont aujourd'hui. Il faut cependant avouer que nous ne pouvons juger que très-imparfaitement de la succession des révolutions naturelles; que nous jugeons encore moins de la suite des accidens, des changemens et des altérations; que le défaut des monumens historiques nous prive de la connoissance des faits. Il nous manque de l'expérience et du tems; nous ne faisons pas réflexion que ce tems qui nous manque, ne manque point à la Nature; nous voulons rapporter à l'instant de notre existence les siècles passés et les âges à venir, sans considérer que cet instant, la vie humaine, étendue même autant qu'elle peut l'être par l'histoire, n'est qu'un point dans la durée, un seul fait dans l'histoire des faits de Dieu.

NOTA. Un article des supplémens à la Théorie de la Terre, ayant été omis par mégarde, au moment de l'impression du premier volume, on le rétablit ici dans la forme même que Buffon lui a donnée.

J'ai dit, volume I, page 101, que *dans les plaines, les couches de la terre sont exactement horizontales, et qu'il n'y a que dans les montagnes où elles soient inclinées, comme ayant été formées par des sédimens déposés sur une base inclinée, c'est-à-dire, sur un terrain penchant.*

Non seulement les couches de matières calcaires sont horizontales dans les plaines, mais elles le sont aussi dans toutes les montagnes où il n'y a point eu de bouleversement par les tremblemens de terre ou par d'autres causes accidentelles ; et lorsque ces couches sont inclinées, c'est que la montagne elle-même s'est inclinée tout en bloc, et qu'elle a été contrainte de pencher d'un côté, par la force d'une explosion souterraine, ou par l'affaissement d'une partie du terrain qui lui servoit de base. L'on peut

donc dire qu'en général toutes les couches formées par le dépôt et le sédiment des eaux, sont horizontales comme l'eau l'est toujours elle-même, à l'exception de celles qui ont été formées sur une base inclinée, c'est-à-dire, sur un terrain penchant, comme se trouvent la plupart des mines de charbon de terre.

La couche la plus extérieure et superficielle de la Terre, soit en plaine, soit en montagne, n'est composée que de terre végétale, dont l'origine est due aux sédimens de l'air, au dépôt des vapeurs et des rosées, et aux détrimens successifs des herbes, des feuilles et des autres parties des végétaux décomposés. Cette première couche ne doit point être ici considérée ; elle suit par-tout les pentes et les courbures du terrain, et présente une épaisseur plus ou moins grande suivant les différentes circonstances locales (1). Cette couche de terre végétale est

(1) Il y a quelques montagnes dont la surface à la cîme est absolument nue, et ne présente que le roc vif ou le granit, sans aucune végétation que dans les petites fentes, où le vent a porté et accumulé les particules de terre qui flottent dans l'air.

ordinairement bien plus épaisse dans les vallons que sur les collines; et sa formation est postérieure aux couches primitives du globe, dont les plus anciennes et les plus intérieures ont été formées par le feu, et les plus nouvelles et les plus extérieures ont été formées par les matières transportées et déposées en forme de sédimens par le mouvement des eaux. Celles-ci sont en général toutes horizontales, et ce n'est que par des causes particulières qu'elles paroissent quelquefois inclinées. Les bancs de pierres calcaires sont ordinairement horizontaux ou légèrement inclinés; et de toutes les substances calcaires, la craie est celle dont les bancs conservent le plus exactement la

On assure qu'à quelque distance de la rive gauche du Nil, en remontant ce fleuve, la montagne composée de granit, de porphyre et de jaspe, s'étend à plus de vingt lieues en longueur, sur une largeur peut-être aussi grande, et que la surface entière de la cîme de cette énorme carrière, est absolument dénuée de végétaux; ce qui forme un vaste désert, que ni les animaux, ni les oiseaux, ni même les insectes, ne peuvent fréquenter. Mais ces exceptions particulières et locales ne doivent point être ici considérées.

position horizontale. Comme la craie n'est qu'une poussière des détrimens calcaires, elle a été déposée par les eaux dont le mouvement étoit tranquille et les oscillations réglées, tandis que les matières qui n'étoient que brisées et en plus gros volume, ont été transportées par les courans et déposées par le remous des eaux; en sorte que leurs bancs ne sont pas parfaitement horizontaux comme ceux de la craie. Les falaises de la mer, en Normandie, sont composées de couches horizontales de craie si régulièrement coupées à plomb, qu'on les prendroit de loin pour des murs de fortification. L'on voit entre les couches de craie des petits lits de pierre à fusil noire, qui tranchent sur le blanc de la craie : c'est-là l'origine des veines noires dans les marbres blancs.

Indépendamment des collines calcaires dont les bancs sont légèrement inclinés, et dont la position n'a point varié, il y en a grand nombre d'autres qui ont penché par différens accidens, et dont toutes les couches sont fort inclinées. On en a de grands exemples dans plusieurs endroits des Pyrénées, où l'on en voit qui sont inclinées de 45, 50 et même 60 dégrés au dessous de

la ligne horizontale ; ce qui semble prouver qu'il s'est fait de grands changemens dans ces montagnes, par l'affaissement des cavernes souterraines sur lesquelles leur masse étoit autrefois appuyée.

Fin de la Théorie de la Terre.

DES ÉPOQUES
DE
LA NATURE.

gieux; de reculer les bornes de la création du Monde; de faire entrevoir la matière comme éternelle et incréée; enfin d'expliquer le *Texte sacré* par un commentaire nouveau et dont les plus savans scolastiques ne s'étoient pas douté.

Ces difficultés embarrassoient Buffon, mais ne le décourageoient pas. Il passa néanmoins beaucoup de tems à les vaincre. Les ÉPOQUES DE LA NATURE contenant des faits et des observations à l'appui de la THÉORIE DE LA TERRE à laquelle la critique s'attachoit, étoient à ses yeux une production chérie qu'il avoit très à cœur de publier. Il sonda long-tems le terrain; il ne dédaigna pas de faire une cour assidue à plusieurs docteurs de la Sorbonne; il s'adressa particulièrement à ceux qui avoient le plus de prépondérance, de crédit et de

lumières, et ce ne fut qu'après s'être assuré, sinon des suffrages, du moins du silence de la plupart des membres d'une corporation qui s'étoit érigée en tyran des pensées, qu'il se détermina à livrer à l'impression son livre des ÉPOQUES.

Les amis de Buffon étoient inquiets du sort de cet Ouvrage : plusieurs le blâmoient d'avoir exposé sa gloire et ses vieux ans à la censure et aux persécutions des prêtres. Cependant, soit que le progrès des lumières eût adouci l'intolérance religieuse, soit qu'elle fût satisfaite de la condescendance de l'auteur à énoncer une profession de foi et des protestations de croyance que l'on peut regarder comme une capitulation entre la philosophie et la superstition, Buffon qui, plusieurs années auparavant, avoit eu un démêlé avec la Sorbonne,

à l'occasion de quelques phrases jetées au hasard, et dont le sens pouvoit s'interpréter favorablement, c'est-à-dire, d'après l'opinion impérieuse du clergé, n'éprouva aucune contradiction au sujet d'assertions positives et entièrement opposées à ce qui avoit été enseigné jusqu'alors dans les écoles. Les EPOQUES DE LA NATURE passèrent tranquillement à la postérité, comme un monument des efforts du génie contre les ténèbres, dont l'intolérance se plaisoit à envelopper les hommes.

SONNINI.

HISTOIRE
NATURELLE
GÉNÉRALE ET PARTICULIERE.

ÉPOQUES
DE
LA NATURE.

Comme dans l'histoire civile, on consulte les titres, on recherche les médailles, on déchiffre les inscriptions antiques, pour déterminer les époques des révolutions humaines, et constater les dates des évènemens moraux ; de même, dans l'Histoire Naturelle, il faut fouiller les archives du monde, tirer des entrailles de la terre les vieux monumens, recueillir leurs débris, et rassembler en un corps de preuves tous les indices des changemens physiques qui peuvent nous faire remonter aux différens âges de la Nature. C'est le seul moyen de fixer quelques points dans l'immensité de l'espace, et de placer un certain nombre

de pierres numéraires sur la route éternelle du tems. Le passé est comme la distance; notre vue y décroît, et s'y perdroit de même si l'histoire et la chronologie n'eussent placé des fanaux, des flambeaux aux points les plus obscurs; mais malgré ces lumières de la tradition écrite, si l'on remonte à quelques siècles, que d'incertitudes dans les faits! que d'erreurs sur les causes des évènemens! et quelle obscurité profonde n'environne pas les tems antérieurs à cette tradition! D'ailleurs, elle ne nous a transmis que les gestes de quelques nations, c'est-à-dire, les actes d'une très-petite partie du genre humain; tout le reste des hommes est demeuré nul pour nous, nul pour la postérité; ils ne sont sortis de leur néant que pour passer comme des ombres qui ne laissent point de traces; et plût au ciel que le nom de tous ces prétendus héros, dont on a célébré les crimes ou la gloire sanguinaire, fût également enseveli dans la nuit de l'oubli!

Ainsi, l'histoire civile, bornée d'un côté par les ténèbres d'un tems assez voisin du nôtre, ne s'étend de l'autre qu'aux petites portions de terre qu'ont occupées successivement les peuples soigneux de leur mémoire; au lieu que l'Histoire Naturelle embrasse

également tous les espaces, tous les tems, et n'a d'autres limites que celles de l'univers.

La Nature étant contemporaine de la matière, de l'espace et du tems, son histoire est celle de toutes les substances, de tous les lieux, de tous les âges; et quoiqu'il paroisse, à la première vue, que ses grands ouvrages ne s'altèrent ni ne changent, et que dans ses productions, même les plus fragiles et les plus passagères, elle se montre toujours et constamment la même, puisqu'à chaque instant ses premiers modèles reparoissent à nos yeux sous de nouvelles représentations; cependant, en l'observant de près, on s'apercevra que son cours n'est pas absolument uniforme: on reconnoîtra qu'elle admet des variations sensibles, qu'elle reçoit des altérations successives, qu'elle se prête même à des combinaisons nouvelles, à des mutations de matière et de forme; qu'enfin autant elle paroît fixe dans son tout, autant elle est variable dans chacune de ses parties; et si nous l'embrassons dans toute son étendue, nous ne pourrons douter qu'elle ne soit aujourd'hui très-différente de ce qu'elle étoit au commencement, et de ce qu'elle est devenue dans la succession des tems: ce sont ces changemens divers que nous appe-

lons ses époques. La Nature s'est trouvée dans différens états ; la surface de la terre a pris successivement des formes différentes ; les cieux même ont varié, et toutes les choses de l'univers physique sont comme celles du monde moral, dans un mouvement continuel de variations successives. Par exemple, l'état dans lequel nous voyons aujourd'hui la Nature, est autant notre ouvrage que le sien ; nous avons su la tempérer, la modifier, la plier à nos besoins, à nos desirs ; nous avons sondé, cultivé, fécondé la terre : l'aspect sous lequel elle se présente est donc bien différent de celui des tems antérieurs à l'invention des arts. L'âge d'or de la morale, ou plutôt de la fable, n'étoit que l'âge de fer de la physique et de la vérité. L'homme de ce tems, encore à demi-sauvage, dispersé, peu nombreux, ne sentoit pas sa puissance, ne connoissoit pas sa vraie richesse ; le trésor de ses lumières étoit enfoui ; il ignoroit la force des volontés unies, et ne se doutoit pas que, par la société et par des travaux suivis et concertés, il viendroit à bout d'imprimer ses idées sur la face entière de l'univers.

Aussi faut-il aller chercher et voir la Nature dans ces régions nouvellement décou-

vertes, dans ces contrées de tout tems inhabitées, pour se former une idée de son état ancien ; et cet ancien état est encore bien moderne en comparaison de celui où nos continens terrestres étoient couverts par les eaux, où les poissons habitoient sur nos plaines, où nos montagnes formoient les écueils des mers. Combien de changemens et de différens états ont dû se succéder depuis ces tems antiques, qui cependant n'étoient pas les premiers, jusqu'aux âges de l'histoire ! Que de choses ensevelies ! combien d'évènemens entièrement oubliés ! que de révolutions antérieures à la mémoire des hommes ! Il a fallu une très-longue suite d'observations; il a fallu trente siècles de culture à l'esprit humain, seulement pour reconnoître l'état présent des choses. La terre n'est pas encore entièrement découverte; ce n'est que depuis peu qu'on a déterminé sa figure; ce n'est que de nos jours qu'on s'est élevé à la théorie de sa forme intérieure, et qu'on a démontré l'ordre et la disposition des matières dont elle est composée; ce n'est donc que de cet instant où l'on peut commencer à comparer la Nature avec elle-même, et remonter de son état actuel et connu à quelques époques d'un état plus ancien.

Mais comme il s'agit ici de percer la nuit des tems, de reconnoître, par l'inspection des choses actuelles, l'ancienne existence des choses anéanties, et de remonter par la seule force des faits subsistans, à la vérité historique des faits ensevelis ; comme il s'agit, en un mot, de juger, non seulement le passé moderne, mais le passé le plus ancien, par le seul présent ; et que pour nous élever jusqu'à ce point de vue, nous avons besoin de toutes nos forces réunies, nous emploierons trois grands moyens : 1° Les faits qui peuvent nous rapprocher de l'origine de la Nature ; 2° les monumens qu'on doit regarder comme les témoins de ses premiers âges ; 3° les traditions qui peuvent nous donner quelqu'idée des âges subséquens ; après quoi nous tâcherons de lier le tout par des analogies, et de former une chaîne qui, du sommet de l'échelle du tems, descendra jusqu'à nous.

PREMIER FAIT.

La Terre est élevée sur l'équateur et abaissée sous les pôles, dans la proportion qu'exigent les lois de la pesanteur et de la force centrifuge.

SECOND FAIT.

Le globe terrestre a une chaleur intérieure qui lui est propre, et qui est indépendante de celle que les rayons du soleil peuvent lui communiquer.

TROISIÈME FAIT.

La chaleur que le soleil envoie à la terre est assez petite, en comparaison de la chaleur propre du globe terrestre; et cette chaleur envoyée par le soleil, ne seroit pas seule suffisante pour maintenir la Nature vivante.

QUATRIÈME FAIT.

Les matières qui composent le globe de la terre, sont en général de la nature du verre, et peuvent être toutes réduites en verre.

CINQUIÈME FAIT.

On trouve sur toute la surface de la terre, et même sur les montagnes jusqu'à 1,500 et 2,000 toises de hauteur, une immense quantité de coquilles et d'autres débris des productions de la mer.

Examinons d'abord si dans ces faits que je veux employer, il n'y a rien qu'on puisse raisonnablement contester. Voyons si tous sont prouvés, ou du moins peuvent l'être ; après quoi nous passerons aux inductions que l'on en doit tirer.

Le premier fait du renflement de la terre à l'équateur et de son aplatissement aux pôles, est mathématiquement démontré et physiquement prouvé par la théorie de la gravitation et par les expériences du pendule. Le globe terrestre a précisément la figure que prendroit un globe fluide qui tourneroit sur lui-même avec la vîtesse que nous connoissons au globe de la terre. Ainsi, la première conséquence qui sort de ce fait incontestable, c'est que la matière dont notre terre est composée, étoit dans un état de fluidité au moment qu'elle a pris sa forme, et ce moment est celui où elle a commencé à tourner sur elle-même. Car, si la terre n'eût pas été fluide, et qu'elle eût eu la même consistance que nous lui voyons aujourd'hui, il est évident que cette matière consistante et solide n'auroit pas obéi à la loi de la force centrifuge, et que par conséquent, malgré la rapidité de son mouvement de rotation, la terre, au lieu

d'être un sphéroïde renflé sur l'équateur et aplati sous les pôles, seroit au contraire une sphère exacte, et qu'elle n'auroit jamais pu prendre d'autre figure que celle d'un globe parfait, en vertu de l'attraction mutuelle de toutes les parties de la matière dont elle est composée.

Or, quoiqu'en général toute fluidité ait la chaleur pour cause, puisque l'eau même sans la chaleur ne formeroit qu'une substance solide, nous avons deux manières différentes de concevoir la possibilité de cet état primitif de fluidité dans le globe terrestre, parce qu'il semble d'abord que la Nature ait deux moyens pour l'opérer. Le premier est la dissolution ou même le délaiement des matières terrestres dans l'eau; et le second, leur liquéfaction par le feu. Mais l'on sait que le plus grand nombre des matières solides qui composent le globe terrestre, ne sont pas dissolubles dans l'eau; et en même tems l'on voit que la quantité d'eau est si petite en comparaison de celle de la matière aride, qu'il n'est pas possible que l'une ait jamais été délayée dans l'autre. Ainsi, cet état de fluidité dans lequel s'est trouvée la masse entière de la terre, n'ayant pu s'opérer ni par la

dissolution, ni par le délaiement dans l'eau, il est nécessaire que cette fluidité ait été une liquéfaction causée par le feu.

Cette juste conséquence déjà très-vraisemblable par elle-même, prend un nouveau dégré de probabilité par le second fait, et devient une certitude par le troisième fait. La chaleur intérieure du globe, encore actuellement subsistante, et beaucoup plus grande que celle qui nous vient du soleil, nous démontre que cet ancien feu qu'a éprouvé le globe, n'est pas encore à beaucoup près entièrement dissipé : la surface de la terre est plus refroidie que son intérieur. Des expériences certaines et réitérées nous assurent que la masse entière du globe a une chaleur propre et tout-à-fait indépendante de celle du Soleil. Cette chaleur nous est démontrée par la comparaison de nos hivers à nos étés (1) ; et on la reconnoît d'une manière encore plus palpable, dès qu'on pénètre au dedans de la terre : elle est constante en tous lieux pour chaque profondeur, et elle paroît augmenter à

---

(1) Voyez dans cet ouvrage, l'article qui a pour titre : *Des Elémens ;* et particulièrement les deux mémoires sur la température des planètes.

mesure que l'on descend (1). Mais que sont nos travaux en comparaison de ceux qu'il faudroit faire pour reconnoître les dégrés successifs de cette chaleur intérieure dans les profondeurs du globe ? Nous avons fouillé les montagnes à quelques centaines de toises pour en tirer les métaux ; nous avons fait dans les plaines des puits de quelques centaines de pieds ; ce sont-là nos plus grandes excavations, ou plutôt nos fouilles les plus profondes ; elles effleurent à peine la première écorce du globe, et néanmoins la chaleur intérieure y est déjà plus sensible qu'à la surface. On doit donc présumer que si l'on pénétroit plus avant, cette chaleur seroit plus grande, et que les parties voisines du centre de la terre sont plus chaudes que celles qui en sont éloignées; comme l'on voit dans un boulet rougi au feu l'incandescence se conserver dans les parties voisines du centre, long-tems après que la surface a perdu cet état d'incandescence et de rougeur. Ce feu, ou plutôt cette chaleur intérieure de la terre, est encore indiquée par les effets de l'électricité, qui

(1) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

et qu'on reconnoisse cette chaleur intérieure de la terre comme un fait réel et général, duquel, comme des autres faits généraux de la Nature, on doit déduire les effets particuliers.

Il en est de même du quatrième fait : on ne peut pas douter, après les preuves démonstratives que nous en avons données dans plusieurs articles de notre théorie de la Terre, que (5) les matières dont le globe est composé ne soient de la nature du verre : le fond des minéraux, des végétaux et des animaux n'est qu'une matière vitrescible ; car tous leurs résidus, leurs détrimens ultérieurs peuvent se réduire en verre. Les matières que les chimistes ont appelées *réfractaires*, et celles qu'ils regardent comme infusibles, parce qu'elles résistent au feu de leurs fourneaux sans se réduire en verre, peuvent néanmoins s'y réduire par l'action d'un feu plus violent. Ainsi, toutes les matières qui composent le globe de la terre, du moins toutes celles qui nous sont connues, ont le verre pour base de leur substance (6), et nous

---

(5) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

(6) Voyez *idem*.

pouvons, en leur faisant subir la grande action du feu, les réduire toutes ultérieurement à leur premier état.

La liquéfaction primitive de la masse entière de la terre par le feu, est donc prouvée dans toute la rigueur qu'exige la plus stricte logique : d'abord, *à priori*, par le premier fait de son élévation sur l'équateur, et de son abaissement sous les pôles; 2° *ab actu*, par le second et le troisième fait, de la chaleur intérieure de la terre encore subsistante; 3° *à posteriori*, par le quatrième fait, qui nous démontre le produit de cette action du feu, c'est-à-dire, le verre dans toutes les substances terrestres.

Mais quoique les matières qui composent le globe de la terre aient été primitivement de la nature du verre, et qu'on puisse aussi les y réduire ultérieurement, on doit cependant les distinguer et les séparer, relativement aux différens états où elles se trouvent avant ce retour à leur première nature, c'est-à-dire, avant leur réduction en verre par le moyen du feu. Cette considération est d'autant plus nécessaire ici, que seule elle peut nous indiquer en quoi diffère la formation de ces matières : on doit donc les diviser d'abord en matières vitrescibles, et en ma-

tières calcinables; les premières n'éprouvant aucune action de la part du feu, à moins qu'il ne soit porté à un dégré de force capable de les convertir en verre; les autres au contraire éprouvant à un dégré bien inférieur une action qui les réduit en chaux. La quantité des substances calcaires, quoique fort considérable sur la terre, est néanmoins très-petite en comparaison de la quantité des matières vitrescibles. Le cinquième fait que nous avons mis en avant, prouve que leur formation est aussi d'un autre tems et d'un autre élément; et l'on voit évidemment que toutes les matières qui n'ont pas été produites immédiatement par l'action du feu primitif, ont été formées par l'intermède de l'eau; parce que toutes sont composées de coquilles et d'autres débris des productions de la mer. Nous mettons dans la classe des matières vitrescibles, le roc vif, les quartz, les sables, les grès et granits, les ardoises, les chistes, les argiles, les métaux et minéraux métalliques : ces matières prises ensemble forment le vrai fonds du globe, et en composent la principale et très-grande partie; toutes ont originairement été produites par le feu primitif. Le sable n'est

que

que du verre en poudre; les argiles des sables pourris dans l'eau; les ardoises et les schistes, des argiles desséchées et durcies; le roc vif, les grès, le granit ne sont que des masses vitreuses ou des sables vitrescibles sous une forme concrète; les cailloux, les cristaux, les métaux, et la plupart des autres minéraux ne sont que les stillations, les exudations ou les sublimations de ces premières matières, qui toutes nous décèlent leur origine primitive et leur nature commune, par leur aptitude à se réduire immédiatement en verre.

Mais les sables et graviers calcaires, les craies, la pierre de taille, le moëllon, les marbres, les albâtres, les spaths calcaires, opaques et transparens, toutes les matières en un mot qui se convertissent en chaux, ne présentent pas d'abord leur première nature. Quoiqu'originairement de verre comme toutes les autres, ces matières calcaires ont passé par des filières qui les ont dénaturées; elles ont été formées dans l'eau; toutes sont entièrement composées de madrépores, de coquilles et de détrimens des dépouilles de ces animaux qui, seuls, savent convertir le liquide en solide et transformer l'eau de

la mer en pierre (1). Les marbres communs et les autres pierres calcaires, sont composés de coquilles entières et de morceaux de coquilles, de madrépores, d'astroïtes, etc., dont toutes les parties sont encore évidentes ou très-reconnoissables. Les graviers ne sont que les débris des marbres et des pierres calcaires que l'action de l'air et des gelées détache des rochers, et l'on peut faire de la chaux avec ces graviers comme l'on en fait avec le marbre ou la pierre : on peut en faire aussi avec les coquilles mêmes et avec la craie et les tufs, lesquels ne sont encore que des débris ou plutôt des détrimens de ces mêmes matières. Les albâtres et les marbres qu'on doit leur comparer, lorsqu'ils contiennent de l'albâtre, peuvent être regardés comme de grandes stalactites qui se forment aux dépens des autres marbres et des pierres communes. Les spaths calcaires

(1) On peut se former une idée nette de cette conversion. L'eau de la mer tient en dissolution des particules de terre qui, combinées avec la matière animale, concourent à former les coquilles par le mécanisme de la digestion de ces animaux testacées; comme la soie est le produit du parenchyme des feuilles, combiné avec la matière animale du ver à soie.

se forment de même par l'exudation ou la stillation dans les matières calcaires, comme le cristal de roche se forme dans les matières vitrescibles. Tout cela peut se prouver par l'inspection de ces matières et par l'examen attentif des monumens de la Nature.

Premiers monumens.

On trouve à la surface et à l'intérieur de la terre, des coquilles et autres productions de la mer; et toutes les matières qu'on appelle *calcaires* sont composées de leurs détrimens.

Seconds monumens.

En examinant ces coquilles et autres productions marines que l'on tire de la terre, en France, en Angleterre, en Allemagne et dans le reste de l'Europe, on reconnoît qu'une grande partie des espèces d'animaux auxquels ces dépouilles ont appartenu, ne se trouvent pas dans les mers adjacentes, et que ces espèces ou ne subsistent plus, ou ne se trouvent que dans les mers méridionales. De même on voit dans les ardoises et dans d'autres matières, à de grandes profondeurs, des impressions de poissons et de plantes dont aucune espèce n'appartient à notre cli-

mat, et lesquelles n'existent plus, ou ne se trouvent subsistantes que dans les climats méridionaux.

Troisièmes monumens.

On trouve en Sibérie et dans les autres contrées septentrionales de l'Europe et de l'Asie, des squelettes, des défenses, des ossemens d'éléphans, d'hippopotames et de rhinocéros, en assez grande quantité pour être assuré que les espèces de ces animaux qui ne peuvent se propager aujourd'hui que dans les terres du midi, existoient et se propageoient autrefois dans les terres du nord, et l'on a observé que ces dépouilles d'éléphans et d'autres animaux terrestres se présentent à une assez petite profondeur; au lieu que les coquilles et les autres débris des productions de la mer, se trouvent enfouies à de plus grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre.

Quatrièmes monumens.

On trouve des défenses et des ossemens d'éléphans, ainsi que des dents d'hippopotames, non seulement dans les terres du nord de notre continent, mais aussi dans celles du nord de l'Amérique, quoique les espèces de l'éléphant et de l'hippopotame

n'existent point dans ce continent du nouveau monde.

Cinquièmes monumens.

On trouve dans le milieu des continens, dans les lieux les plus éloignés des mers, un nombre infini de coquilles, dont la plupart appartiennent aux animaux de ce genre actuellement existans dans les mers méridionales, et dont plusieurs autres n'ont aucun analogue vivant; en sorte que les espèces en paroissent perdues et détruites, par des causes jusqu'à présent inconnues.

En comparant ces monumens avec les faits, on voit d'abord que le tems de la formation des matières vitrescibles, est bien plus reculé que celui de la composition des substances calcaires; et il paroît qu'on peut déjà distinguer quatre et même cinq époques dans la plus grande profondeur des tems. La première, où la matière du globe étant en fusion par le feu, la terre a pris sa forme, et s'est élevée sur l'équateur et abaissée sous les pôles par son mouvement de rotation; la seconde, où cette matière du globe s'étant consolidée, a formé les grandes masses de matières vitrescibles; la troisième, où la

mer couvrant la terre actuellement habitée, a nourri les animaux à coquilles, dont les dépouilles ont formé les substances calcaires; et la quatrième, où s'est faite la retraite de ces mêmes mers qui couvroient nos continens. Une cinquième époque, tout aussi clairement indiquée que les quatre premières, est celle du tems où les éléphans, les hippopotames et les autres animaux du midi, ont habité les terres du nord. Cette époque est évidemment postérieure à la quatrième, puisque les dépouilles de ces animaux terrestres se trouvent presque à la surface de la terre, au lieu que celles des animaux marins sont, pour la plupart et dans les mêmes lieux, enfouies à de grandes profondeurs.

Quoi! dira-t-on, les éléphans et les autres animaux du midi ont autrefois habité les terres du nord? Ce fait, quelque singulier, quelqu'extraordinaire qu'il puisse paroître, n'en est pas moins certain. On a trouvé et on trouve encore tous les jours en Sibérie, en Russie, et dans les autres contrées septentrionales de l'Europe et de l'Asie, de l'ivoire en grande quantité; ces défenses d'éléphant se tirent à quelques pieds sous terre, ou se découvrent par les eaux, lors-

qu'elles font tomber les terres du bord des fleuves. On trouve ces ossemens et défenses d'éléphans en tant de lieux différens et en si grand nombre, qu'on ne peut plus se borner à dire que ce sont les dépouilles de quelques éléphans amenés par les hommes dans ces climats froids. On est maintenant forcé par les preuves réitérées, de convenir que ces animaux étoient autrefois habitans naturels des contrées du nord, comme ils le sont aujourd'hui des contrées du midi ; et ce qui paroît encore rendre le fait plus merveilleux, c'est-à-dire, plus difficile à expliquer, c'est qu'on trouve ces dépouilles des animaux du midi de notre continent, non seulement dans les provinces de notre nord, mais aussi dans les terres du Canada et des autres parties de l'Amérique septentrionale.

Nous avons au cabinet du roi plusieurs défenses et un grand nombre d'ossemens d'éléphant trouvés en Sibérie : nous avons d'autres défenses et d'autres os d'éléphans, qui ont été trouvés en France, et enfin nous avons des défenses d'éléphans et des dents d'hippopotames trouvés en Amérique dans les terres voisines de la rivière d'Ohio. Il est donc nécessaire que ces animaux, qui ne peuvent subsister et ne subsistent en

effet aujourd'hui que dans les pays chauds, aient autrefois existé dans les climats du nord, et que, par conséquent, cette zone froide fût alors aussi chaude que l'est aujourd'hui notre zone torride; car il n'est possible que la forme constitutive, ou, si l'on veut, l'habitude réelle du corps des animaux, qui est ce qu'il y a de plus fixe dans la Nature, ait pu changer au point de donner le tempérament du renne à l'éléphant, ni de supposer que jamais ces animaux du midi, qui ont besoin d'une grande chaleur pour subsister, eussent pu vivre et se multiplier dans les terres du nord, si la température du climat eût été aussi froide qu'elle l'est aujourd'hui. M. Gmelin, qui a parcouru la Sibérie, et qui a ramassé lui-même plusieurs ossemens d'éléphans dans ces terres septentrionales, cherche à rendre raison du fait, en supposant que de grandes inondations survenues dans les terres méridionales ont chassé les éléphans vers les contrées du nord, où ils auront tous péri à la fois par la rigueur du climat. Mais cette cause supposée n'est pas proportionnelle à l'effet; on a peut-être déjà tiré du nord plus d'ivoire que tous les éléphans des Indes actuellement vivans n'en pourroient fournir; on

en tirera bien davantage avec le tems, lorsque ces vastes déserts du nord, qui sont à peine reconnus, seront peuplés, et que les terres en seront remuées et fouillées par les mains de l'homme. D'ailleurs, il seroit bien étrange que ces animaux eussent pris la route qui convenoit le moins à leur nature, puisqu'en les supposant poussés par des inondations du midi, il leur restoit deux fuites naturelles vers l'orient et vers l'occident; et pourquoi fuir jusqu'au soixantième dégré du nord, lorsqu'ils pouvoient s'arrêter en chemin ou s'écarter à côté dans des terres plus heureuses? Et comment concevoir que, par une inondation des mers méridionales, ils aient été chassés à mille lieues dans notre continent, et à plus de trois mille lieues dans l'autre? Il est impossible qu'un débordement de la mer des grandes Indes ait envoyé des éléphans en Canada ni même en Sibérie, et il est également impossible qu'ils y soient arrivés en nombre aussi grand que l'indiquent leurs dépouilles.

Étant peu satisfait de cette explication, j'ai pensé qu'on pouvoit en donner une autre plus plausible, et qui s'accorde parfaitement avec ma théorie de la terre. Mais avant de la présenter, j'observerai, pour prévenir toutes

difficultés, 1° que l'ivoire qu'on trouve en Sibérie et en Canada, est certainement de l'ivoire d'éléphant, et non de l'ivoire de morse ou vache marine, comme quelques voyageurs l'ont prétendu; on trouve aussi dans les terres septentrionales, de l'ivoire fossile de morse, mais il est différent de celui de l'éléphant, et il est facile de les distinguer par la comparaison de leur texture intérieure. Les défenses, les dents machelières, les omoplates, les fémurs et les autres ossemens trouvés dans les terres du nord, sont certainement des os d'éléphant; nous les avons comparés aux différentes parties respectives du squelette entier de l'éléphant, et l'on ne peut douter de leur identité d'espèce; les grosses dents carrées, trouvées dans ces mêmes terres du nord, dont la face qui broie est en forme de treffle, ont tous les caractères des dents molaires de l'hippopotame, et ces autres énormes dents dont la face qui broie est composée de grosses pointes mousses, ont appartenu à une espèce détruite aujourd'hui sur la terre, comme les grandes volutes appelées *cornes d'Ammon* sont actuellement détruites dans la mer.

2° Les os et les défenses de ces anciens éléphans sont au moins aussi grands et aussi

gros que ceux des éléphans actuels (7), auxquels nous les avons comparés; ce qui prouve que ces animaux n'habitoient pas les terres du nord par force, mais qu'ils y existoient dans leur état de nature et de pleine liberté, puisqu'ils y avoient acquis leurs plus hautes dimensions, et pris leur entier accroissement; ainsi, l'on ne peut pas supposer qu'ils y aient été transportés par les hommes : le seul état de captivité, indépendamment de la rigueur du climat (8), les auroit réduits au quart ou au tiers de la grandeur que nous montrent leurs dépouilles.

La grande quantité que l'on en a déjà trouvé par hasard dans ces terres presque désertes où personne ne cherche, suffit pour démontrer que ce n'est ni par un seul ou plusieurs accidens, ni dans un seul et même tems, que quelques individus de cette espèce se sont trouvés dans ces contrées du nord, mais qu'il est de nécessité absolue que l'espèce même y ait autrefois existé, subsisté et multiplié, comme elle existe,

(7) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

(8) Voyez *idem*.

subsiste et se multiplie aujourd'hui dans les contrées du midi.

Cela posé, il me semble que la question se réduit à savoir, ou plutôt consiste à chercher s'il y a ou s'il y a eu une cause qui ait pu changer la température dans les différentes parties du globe, au point que les terres du nord, aujourd'hui très-froides, aient autrefois éprouvé le dégré de chaleur des terres du midi.

Quelques physiciens pourroient penser que cet effet a été produit par le changement de l'obliquité de l'écliptique, parce qu'à la première vue, ce changement semble indiquer que l'inclinaison de l'axe du globe n'étant pas constante, la terre a pu tourner autrefois sur un axe assez éloigné de celui sur lequel elle tourne aujourd'hui, pour que la Sibérie se fût alors trouvée sous l'équateur. Les astronomes ont observé que le changement de l'obliquité de l'écliptique est d'environ 45 secondes par siècle; donc en supposant cette augmentation successive et constante, il ne faut que soixante siècles pour produire une différence de 45 minutes, et 3,600 siècles pour donner celle de 45 dégrés; ce qui ramèneroit le 60me dégré de latitude au 15me, c'est-à-dire, les terres de

la Sibérie, où les éléphans ont autrefois existé, aux terres de l'Inde où ils vivent aujourd'hui. Or, il ne s'agit, dira-t-on, que d'admettre dans le passé cette longue période de tems, pour rendre raison du séjour des éléphans en Sibérie. Il y a 360,000 ans que la terre tournoit sur un axe éloigné de 45 dégrés de celui sur lequel elle tourne aujourd'hui ; le 15me dégré de latitude actuelle étoit alors le 60me, etc.

A cela je réponds, que cette idée et le moyen d'explication qui en résulte, ne peuvent pas se soutenir, lorsqu'on vient à les examiner : le changement de l'obliquité de l'écliptique n'est pas une diminution ou une augmentation successive et constante ; ce n'est au contraire qu'une variation limitée, et qui se fait tantôt en un sens et tantôt en un autre, laquelle par conséquent n'a jamais pu produire en aucun sens ni pour aucun climat, cette différence de 45 dégrés d'inclinaison ; car la variation de l'obliquité de l'axe de la terre est causée par l'action des planètes qui déplacent l'écliptique sans affecter l'équateur. En prenant la plus puissante de ces attractions, qui est celle de Vénus, il faudroit 1,260 mille ans, pour qu'elle pût faire changer de 180

dégrés la situation de l'écliptique sur l'orbite de Vénus, et par conséquent produire un changement de 6 dégrés 47 minutes dans l'obliquité réelle de l'axe de la terre, puisque 6 dégrés 47 minutes sont le double de l'inclinaison de l'orbite de Vénus. De même, l'action de Jupiter ne peut, dans un espace de 936 mille ans, changer l'obliquité de l'écliptique que de 2 dégrés 38 minutes, et encore cet effet est-il en partie compensé par le précédent; en sorte qu'il n'est pas possible que ce changement de l'obliquité de l'axe de la terre aille jamais à 6 dégrés, à moins de supposer que toutes les orbites des planetes changeront elles-mêmes; supposition que nous ne pouvons ni ne devons admettre, puisqu'il n'y a aucune cause qui puisse produire cet effet. Et comme on ne peut juger du passé que par l'inspection du présent et par la vue de l'avenir, il n'est pas possible, quelque loin qu'on veuille reculer les limites du tems, de supposer que la variation de l'écliptique ait jamais pu produire une différence de plus de 6 dégrés dans les climats de la terre : ainsi cette cause est tout à fait insuffisante, et l'explication qu'on voudroit en tirer doit être rejetée.

Mais je puis donner cette explication si

difficile, et la déduire d'une cause immédiate. Nous venons de voir que le globe terrestre, lorsqu'il a pris sa forme, étoit dans un état de fluidité, et il est démontré que l'eau n'ayant pu produire la dissolution des matières terrestres, cette fluidité étoit une liquéfaction causée par le feu. Or, pour passer de ce premier état d'embrâsement et de liquéfaction à celui d'une chaleur douce et tempérée, il a fallu du tems : le globe n'a pu se refroidir tout à coup au point où il l'est aujourd'hui ; ainsi, dans les premiers tems après sa formation, la chaleur propre de la terre étoit infiniment plus grande que celle qu'elle reçoit du soleil, puisqu'elle est encore beaucoup plus grande aujourd'hui : ensuite ce grand feu s'étant dissipé peu à peu, le climat du pôle a éprouvé, comme tous les autres climats, des dégrés successifs de moindre chaleur et de refroidissement. Il y a donc eu un tems, et même une longue suite de tems pendant laquelle les terres du nord, après avoir brûlé comme toutes les autres, ont joui de la même chaleur dont jouissent aujourd'hui les terres du midi : par conséquent ces terres septentrionales ont pu et dû être habitées par les animaux qui habitent actuellement les terres méridionales, et aux-

quels cette chaleur est nécessaire. Dès-lors, le fait, loin d'être extraordinaire, se lie parfaitement avec les autres faits, et n'en est qu'une simple conséquence. Au lieu de s'opposer à la théorie de la terre que nous avons établie, ce même fait en devient au contraire une preuve accessoire, qui ne peut que la confirmer dans le point le plus obscur, c'est-à-dire, lorsqu'on commence à tomber dans cette profondeur du tems où la lumière du génie semble s'éteindre, et où, faute d'observations, elle paroît ne pouvoir nous guider pour aller plus loin.

Une sixième époque postérieure aux cinq autres, est celle de la séparation des deux continens. Il est sûr qu'ils n'étoient pas séparés dans le tems que les éléphans vivoient également dans les terres du nord de l'Amérique, de l'Europe et de l'Asie : je dis également, car on trouve de même leurs ossemens en Sibérie, en Russie et au Canada. La séparation des continens ne s'est donc faite que dans des tems postérieurs à ceux du séjour de ces animaux dans les terres septentrionales ; mais comme l'on trouve aussi des défenses d'éléphant en Pologne, en Allemagne, en France, en Italie (9), on doit en

(9) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

conclure

conclure qu'à mesure que les terres septentrionales se refroidissoient, ces animaux se retiroient vers les contrées des zones tempérées où la chaleur du soleil et la plus grande épaisseur du globe compensoient la perte de la chaleur intérieure de la terre; et qu'enfin, ces zones s'étant aussi trop refroidies avec le tems, ils ont successivement gagné les climats de la zone torride, qui sont ceux où la chaleur intérieure s'est conservée le plus long-tems par la plus grande épaisseur du sphéroïde de la terre, et les seules où cette chaleur, réunie avec celle du soleil, soit encore assez forte aujourd'hui pour maintenir leur nature, et soutenir leur propagation.

De même on trouve en France et dans toutes les autres parties de l'Europe, des coquilles, des squelettes et des vertèbres d'animaux marins qui ne peuvent subsister que dans les mers les plus méridionales. Il est donc arrivé pour les climats de la mer, le même changement de température que pour ceux de la terre; et ce second fait s'expliquant, comme le premier par la même cause, paroît confirmer le tout au point de la démonstration.

Lorsque l'on compare ces anciens monu-

mens du premier âge de la Nature vivante avec ses productions actuelles, on voit évidemment que la forme constitutive de chaque animal s'est conservée la même et sans altération dans ses principales parties : le type de chaque espèce n'a point changé ; le moule intérieur a conservé sa forme, et n'a point varié.

Quelque longue qu'on voulût imaginer la succession des tems, quelque nombre de générations qu'on admette ou qu'on suppose, les individus de chaque genre représentent aujourd'hui les formes de ceux des premiers siècles, sur-tout dans les espèces majeures, dont l'empreinte est plus ferme et la nature plus fixe ; car les espèces inférieures ont, comme nous l'avons dit, éprouvé d'une manière sensible tous les effets des différentes causes de dégénération. Seulement il est à remarquer au sujet de ces espèces majeures, telles que l'éléphant et l'hippopotame, qu'en comparant leurs dépouilles antiques avec celles de notre tems, on voit qu'en général ces animaux étoient alors plus grands qu'ils ne le sont aujourd'hui : la Nature étoit dans sa première vigueur ; la chaleur intérieure de la terre donnoit à ses productions toute la force et toute l'étendue

dont elles étoient susceptibles. Il y a eu dans ce premier âge des géans en tout genre ; les nains et les pigmées sont arrivés depuis, c'est-à-dire, après le refroidissement ; et si, comme d'autres monumens semblent le démontrer, il y a eu des espèces perdues ; c'est-à-dire, des animaux qui aient autrefois existé et qui n'existent plus, ce ne peuvent être que ceux dont la nature exigeoit une chaleur plus grande que la chaleur actuelle de la zone torride. Ces énormes dents molaires, presque carrées, et à grosses pointes mousses ; ces grandes volutes pétrifiées, dont quelques-unes ont plusieurs pieds de diamètre (10) ; plusieurs autres poissons et coquillages fossiles dont on ne retrouve nulle part les analogues vivans, n'ont existé que dans ces premiers tems où la terre et la mer encore chaudes, devoient nourrir des animaux auxquels ce dégré de chaleur étoit nécessaire, et qui ne subsistent plus aujourd'hui, parce que probablement ils ont péri par le refroidissement.

Voilà donc l'ordre des tems indiqués par

(10) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

les faits et par les monumens. Voilà six époques dans la succession des premiers âges de la Nature. Six espaces de durée, dont les limites, quoiqu'indéterminées, n'en sont pas moins réelles; car ces époques ne sont pas comme celles de l'histoire civile, marquées par des pointes fixes, ou limitées par des siècles et d'autres portions du tems que nous puissions compter et mesurer exactement; néanmoins nous pouvons les comparer entr'elles, en évaluer la durée relative, et rappeler à chacune de ces périodes de durée, d'autres monumens et d'autres faits qui nous indiqueront des dates contemporaines, et peut-être aussi quelques époques intermédiaires et subséquentes.

Mais avant d'aller plus loin, hâtons-nous de prévenir une objection grave, qui pourroit même dégénérer en imputation. Comment accordez-vous, dira-t-on, cette haute ancienneté que vous donnez à la matière, avec les traditions sacrées, qui ne donnent au monde que six ou huit mille ans? Quelque fortes que soient vos preuves, quelque fondés que soient vos raisonnemens, quelque évidens que soient vos faits, ceux qui sont rapportés dans le livre sacré, ne sont-ils pas encore plus certains? Les con-

tredire, n'est-ce pas manquer à Dieu, qui a eu la bonté de nous les révéler ?

Je suis affligé toutes les fois qu'on abuse de ce grand, de ce saint nom de Dieu ; je suis blessé toutes les fois que l'homme le profane, et qu'il prostitue l'idée du premier être, en la substituant à celle du fantôme de ses opinions. Plus j'ai pénétré dans le sein de la Nature, plus j'ai admiré et profondément respecté son auteur ; mais un respect aveugle seroit superstition : la vraie religion suppose au contraire un respect éclairé. Voyons donc ; tâchons d'entendre sainement les premiers faits que l'interprète divin nous a transmis au sujet de la création ; recueillons avec soin ces rayons échappés de la lumière céleste : loin d'offusquer la vérité, ils ne peuvent qu'y ajouter un nouveau dégré d'éclat et de splendeur.

« Au commencement, Dieu créa le ciel » et la terre ».

Cela ne veut pas dire qu'au commencement Dieu créa le ciel et la terre *tels qu'ils sont*, puisqu'il est dit immédiatement après, *que la terre étoit informe ;* et que le soleil, la lune et les étoiles ne furent placés dans le ciel qu'au quatrième jour de la création. On

rendroit donc le texte contradictoire à lui-même, si l'on vouloit soutenir qu'au *commencement Dieu créa le ciel et la terre tels qu'ils sont.* Ce fut dans un tems subséquent qu'il les rendit en effet *tels qu'ils sont*, en donnant la forme à la matière, et en plaçant le soleil, la lune et les étoiles dans le ciel. Ainsi, pour entendre sainement ces premières paroles, il faut nécessairement suppléer un mot qui concilie le tout, et lire: *Au commencement Dieu créa la matière du ciel et de la terre.*

Et *ce commencement*, ce premier tems, le plus ancien de tous, pendant lequel la matière du ciel et de la terre existoit sans forme déterminée, paroît avoir eu une longue durée; car écoutons attentivement la parole de l'interprète divin.

« La terre étoit informe et toute nue ; les » ténèbres couvroient la face de l'abîme, » et l'esprit de Dieu étoit porté sur les » eaux ».

La terre *étoit*, les ténèbres *couvroient*, l'esprit de Dieu *étoit*. Ces expressions, par l'imparfait du verbe, n'indiquent-elles pas que c'est pendant un long espace de tems que la terre a été informe, et que les ténèbres

ont couvert la face de l'abîme? Si cet état informe, si cette face ténébreuse de l'abîme n'eussent existé qu'un jour, si même cet état n'eût pas duré long-tems, l'écrivain sacré, ou se seroit autrement exprimé, ou n'auroit fait aucune mention de ce moment de ténèbres; il eût passé de la création de la matière en général à la production de ses formes particulières, et n'auroit pas fait un repos appuyé, une pause marquée entre le premier et le second instant des ouvrages de Dieu. Je vois donc clairement que non seulement on peut, mais que même l'on doit, pour se conformer au sens du texte de l'écriture sainte, regarder la création de la matière en général comme plus ancienne que les productions particulières et successives de ses différentes formes; et cela se confirme encore par la transition qui suit :

« Or, Dieu dit ».

Ce mot *or* suppose des choses faites et des choses à faire; c'est le projet d'un nouveau dessein, c'est l'indication d'un décret pour changer l'état ancien ou actuel des choses en un nouvel état.

« Que la lumière soit faite, et la lumière » fut faite ».

Voilà la première parole de Dieu ; elle est si sublime et si prompte, qu'elle nous indique assez que la production de la lumière se fit en un instant; cependant la lumière ne parut pas d'abord ni tout à coup comme un éclair universel ; elle demeura pendant du tems confondue avec les ténèbres, et Dieu prit lui-même du tems pour la considérer ; car, est-il dit,

« Dieu vit que la lumière étoit bonne, » et il sépara la lumière d'avec les ténèbres ».

L'acte de la séparation de la lumière d'avec les ténèbres est donc évidemment distinct et physiquement éloigné par un espace de tems de l'acte de sa production ; et ce tems, pendant lequel il plut à Dieu de la considérer pour voir *qu'elle étoit bonne*, c'est-à-dire, utile à ses desseins ; ce tems, dis-je, appartient encore et doit s'ajouter à celui du chaos qui ne commença à se débrouiller que quand la lumière fut séparée des ténèbres.

Voilà donc deux tems, voilà deux espaces de durée que le texte sacré nous force à reconnoître : le premier, entre la création de la matière en général et là production de la lumière ; le second, entre cette produc-

tion de la lumière et la séparation d'avec les ténèbres ; ainsi, loin de manquer à Dieu en donnant à la matière plus d'ancienneté qu'au monde *tel qu'il est*, c'est au contraire le respecter autant qu'il est en nous, en conformant notre intelligence à sa parole. En effet, la lumière qui éclaire nos ames ne vient-elle pas de Dieu ? Les vérités qu'elle nous présente peuvent-elles être contradictoires avec celles qu'il nous a révélées ? Il faut se souvenir que son inspiration divine a passé par les organes de l'homme ; que sa parole nous a été transmise dans une langue pauvre, dénuée d'expressions précises pour les idées abstraites ; en sorte que l'interprête de cette parole divine a été obligé d'employer souvent des mots dont les acceptions ne sont déterminées que par les circonstances ; par exemple, le mot *créer* et le mot *former* ou *faire*, sont employés indistinctement pour signifier la même chose, ou des choses semblables ; tandis que dans nos langues, ces deux mots ont chacun un sens très-différent et très-déterminé. Créer est tirer une substance du néant ; former ou faire, c'est la tirer de quelque chose sous une forme nouvelle ; et il paroît que le mot

créer (1) appartient de préférence, et peut-être uniquement, au premier verset de la Genèse, dont la traduction précise en notre langue, doit être : *Au commencement Dieu tira du néant la matière du ciel et de la terre ;* et ce qui prouve que ce mot *créer*, ou *tirer du néant*, ne doit s'appliquer qu'à ces premières paroles, c'est que toute la matière du ciel et de la terre ayant été créée ou tirée du néant dès le commencement, il n'est plus possible, et par conséquent plus permis, de supposer de nouvelles créations de matière, puisqu'alors *toute matière* n'auroit pas été créée dès le commencement. Par conséquent l'ouvrage des six jours ne peut s'entendre que comme une formation, une production de formes tirées de la matière créée précédemment, et non pas comme d'autres créations de matières nouvelles, tirées immédiatement du néant ; et en effet, lorsqu'il est question de la lumière, qui est la première de ces formations ou productions tirées du sein de la

---

(1) Le mot ברא, *bara*, que l'on traduit ici par *créer*, se traduit dans tous les autres passages de l'écriture, par *former* ou *faire*.

matière, il est dit seulement *que la lumière soit faite*, et non pas, *que la lumière soit créée*. Tout concourt donc à prouver que la matière ayant été créée *in principio*, ce ne fut que dans des tems subséquens qu'il plut au souverain être de lui donner la forme, et qu'au lieu de tout créer et tout former dans le même instant, comme il l'auroit pu faire, s'il eût voulu déployer toute l'étendue de sa toute-puissance, il n'a voulu au contraire qu'agir avec le tems, produire successivement et mettre même des repos, des intervalles considérables entre chacun de ses ouvrages. Que pouvons-nous entendre par les six jours que l'écrivain sacré nous désigne si précisément en les comptant les uns après les autres, sinon six espaces de tems, six intervalles de durée ? Et ces espaces de tems indiqués par le nom de *jours*, faute d'autres expressions, ne peuvent avoir aucun rapport avec nos jours actuels, puisqu'il s'est passé successivement trois de ces jours avant que le soleil ait été placé dans le ciel. Il n'est donc pas possible que ces jours fussent semblables aux nôtres, et l'interprète de Dieu semble l'indiquer assez, en les comptant toujours du soir au matin, au lieu que les jours solaires doivent se compter

du matin au soir. Ces six jours n'étoient donc pas des jours solaires semblables aux nôtres, ni même des jours de lumière, puisqu'ils commençoient par le soir, et finissoient au matin. Ces jours n'étoient pas même égaux, car ils n'auroient pas été proportionnés à l'ouvrage. Ce ne sont donc que six espaces de tems; l'historien sacré ne détermine pas la durée de chacun, mais le sens de la narration semble la rendre assez longue, pour que nous puissions l'étendre autant que l'exigent les vérités physiques que nous avons à démontrer. Pourquoi donc se récrier si fort sur cet emprunt du tems que nous ne faisons qu'autant que nous y sommes forcés par la connoissance démonstrative des phénomènes de la Nature? Pourquoi vouloir nous refuser ce tems, puisque Dieu nous le donne par sa propre parole, et qu'elle seroit contradictoire ou inintelligible, si nous n'admettions pas l'existence de ces premiers tems antérieurs à la formation du monde *tel qu'il est*?

A la bonne heure que l'on dise, que l'on soutienne, même rigoureusement, que depuis le dernier terme, depuis la fin des ouvrages de Dieu, c'est-à-dire, depuis la création de l'homme, il ne s'est écoulé que 6 ou 8 mille

ans, parce que les différentes généalogies du genre humain depuis Adam n'en indiquent pas davantage ; nous devons cette foi, cette marque de soumission et de respect à la plus ancienne, à la plus sacrée de toutes les traditions : nous lui devons même plus ; c'est de ne jamais nous permettre de nous écarter de la lettre de cette sainte tradition, que quand la *lettre tue*, c'est-à-dire, quand elle paroît directement opposée à la saine raison, et à la vérité des faits de la Nature ; car toute raison, toute vérité venant également de Dieu, il n'y a de différence entre les vérités qu'il nous a révélées, et celles qu'il nous a permis de découvrir par nos observations et nos recherches ; il n'y a, dis-je, d'autre différence que celle d'une première faveur faite gratuitement à une seconde grace qu'il a voulu différer et nous faire mériter par nos travaux ; et c'est par cette raison que son interprète n'a parlé aux premiers hommes, encore très-ignorans, que dans le sens vulgaire, et qu'il ne s'est pas élevé au dessus de leurs connoissances, qui bien loin d'atteindre au vrai systême du monde, ne s'étendoient pas même au de-là des notions communes, fondées sur le simple

rapport des sens ; parce qu'en effet c'étoit au peuple qu'il falloit parler, et que la parole eût été vaine et inintelligible, si elle eût été telle qu'on pourroit la prononcer aujourd'hui, puisqu'aujourd'hui même il n'y a qu'un petit nombre d'hommes auxquels les vérités astronomiques et physiques soient assez connues pour n'en pouvoir douter, et qui puissent en entendre le langage.

Voyons donc ce qu'étoit la physique dans ces premiers âges du monde, et ce qu'elle seroit encore, si l'homme n'eût jamais étudié la Nature. On voit le ciel comme une voûte d'azur dans lequel le soleil et la lune paroissent être les astres les plus considérables, dont le premier produit toujours la lumière du jour, et le second fait souvent celle de la nuit : on les voit paroître ou se lever d'un côté, et disparoître ou se coucher de l'autre, après avoir fourni leur course et donné leur lumière pendant un certain espace de tems. On voit que la mer est de la même couleur que la voûte azurée, et qu'elle paroît toucher au ciel, lorsqu'on la regarde au loin. Toutes les idées du peuple sur le système du monde, ne portent que sur ces trois ou quatre notions ; et quelque

fausses qu'elles soient, il falloit s'y conformer pour se faire entendre.

En conséquence de ce que la mer paroît dans le lointain se réunir au ciel, il étoit naturel d'imaginer qu'il existe en effet des eaux supérieures et des eaux inférieures, dont les unes remplissent le ciel et les autres la mer, et que pour soutenir les eaux supérieures, il falloit un firmament, c'est-à-dire, un appui, une voûte solide et transparente, au travers de laquelle on aperçût l'azur des eaux supérieures. Aussi est-il dit : *Que le firmament soit fait au milieu des eaux, et qu'il sépare les eaux d'avec les eaux ; et Dieu fit le firmament, et sépara les eaux qui étoient sous le firmament, de celles qui étoient au dessus du firmament, et Dieu donna au firmament le nom de ciel. . . . et à toutes les eaux rassemblées sous le firmament, le nom de mer.* C'est à ces mêmes idées que se rapportent les cataractes du ciel, c'est-à-dire, les portes ou les fenêtres de ce firmament solide, qui s'ouvrirent, lorsqu'il fallut laisser tomber les eaux supérieures pour noyer la terre. C'est encore d'après ces mêmes idées, qu'il est dit que les poissons et les oiseaux ont eu une origine commune. Les poissons auront été produits par les eaux inférieures,

et les oiseaux par les eaux supérieures, parce qu'ils s'approchent par leur vol de la voûte-azurée, que le vulgaire n'imagine pas être beaucoup plus élevée que les nuages. De même le peuple a toujours cru que les étoiles sont attachées comme des clous à cette voûte solide; qu'elles sont plus petites que la lune, et infiniment plus petites que le soleil. Il ne distingue pas même les planètes des étoiles fixes; et c'est par cette raison qu'il n'est fait aucune mention des planètes dans tout le récit de la création; c'est par la même raison que la lune y est regardée comme le second astre, quoique ce ne soit en effet que le plus petit de tous les corps célestes, etc., etc., etc.

Tout dans le récit de Moïse est mis à la portée de l'intelligence du peuple; tout y est représenté relativement à l'homme vulgaire, auquel il ne s'agissoit pas de démontrer le vrai systême du monde, mais qu'il suffisoit d'instruire de ce qu'il devoit au Créateur, en lui montrant les effets de sa toute-puissance comme autant de bienfaits. Les vérités de la Nature ne devoient paroître qu'avec le tems, et le souverain Être se les réservoit, comme le plus sûr moyen

de

de rappeler l'homme à lui, lorsque sa foi, déclinant dans la suite des siècles, seroit devenue chancelante; lorsqu'éloigné de son origine, il pourroit l'oublier; lorsqu'enfin, trop accoutumé au spectacle de la Nature, il n'en seroit plus touché, et viendroit à en méconnoître l'auteur. Il étoit donc nécessaire de raffermir de tems en tems et même d'agrandir l'idée de Dieu dans l'esprit et dans le cœur de l'homme: or, chaque découverte produit ce grand effet; chaque nouveau pas que nous faisons dans la Nature, nous rapproche du créateur. Une vérité nouvelle est une espèce de miracle; l'effet en est le même, et elle ne diffère du vrai miracle qu'en ce que celui-ci est un coup d'éclat que Dieu frappe immédiatement et rarement; au lieu qu'il se sert de l'homme pour découvrir et manifester les merveilles dont il a rempli le sein de la Nature; et que, comme ces merveilles s'opèrent à tout instant, qu'elles sont exposées de tout tems et pour tous les tems à sa contemplation, Dieu le rappelle incessamment à lui, non seulement par le spectacle actuel, mais encore par le développement successif de ses œuvres.

Au reste, je ne me suis permis cette interprétation des premiers versets de la Genèse

que dans la vue d'opérer un grand bien ; ce seroit de concilier à jamais la science de la Nature avec celle de la théologie. Elles ne peuvent, selon moi, être en contradiction qu'en apparence, et mon explication semble le démontrer ; mais, si cette explication, quoique simple et très-claire, paroît insuffisante et même hors de propos à quelques esprits trop strictement attachés à la lettre, je les prie de me juger par l'intention, et de considérer que mon systême sur les époques de la Nature étant purement hypothétique, il ne peut nuire aux vérités révélées qui sont autant d'axiômes immuables, indépendans de toute hypothèse, et auxquels j'ai soumis et je soumets mes pensées.

PREMIÈRE ÉPOQUE.

Lorsque la terre et les planètes ont pris leur forme.

DANS ce premier tems où la terre en fusion tournant sur elle-même, a pris sa forme et s'est élevée sur l'équateur en s'abaissant sous les pôles, les autres planètes étoient dans le même état de liquéfaction, puisqu'en tournant sur elles-mêmes, elles ont pris, comme la terre, une forme renflée sur leur équateur et aplatie sous leurs pôles, et que ce renflement et cette dépression sont proportionnels à la vîtesse de leur rotation. Le globe de Jupiter nous en fournit la preuve; comme il tourne beaucoup plus vîte que celui de la terre, il est en conséquence bien plus élevé sur son équateur, et plus abaissé sous ses pôles; car les observations nous démontrent que les deux diamètres de cette planète diffèrent de plus d'un 13ᵉ, tandis que ceux de la terre ne diffèrent que d'une 230ᵉ partie. Elles nous montrent aussi que dans Mars, qui tourne près d'une fois moins vîte

que la terre, cette différence entre les deux diamètres n'est pas assez sensible pour être mesurée par les astronomes ; et que dans la lune, dont le mouvement de rotation est encore bien plus lent, les deux diamètres paroissent égaux. La vîtesse de la rotation des planètes est donc la seule cause de leur renflement sur l'équateur ; et ce renflement, qui s'est fait en même tems que leur aplatissement sous les pôles, suppose une fluidité entière dans toute la masse de ces globes, c'est-à-dire, un état de liquéfaction causée par le feu (1).

D'ailleurs, toutes les planètes circulant autour du soleil dans le même sens, et presque dans le même plan, elles paroissent avoir été mises en mouvement par une impulsion commune et dans un même tems : leur mouvement de circulation et leur mouvement de rotation sont contemporains, aussi bien que leur état de fusion ou de liquéfaction par le feu, et ces mouvemens ont nécessairement été précédés par l'impulsion qui les a produits.

---

(1) Voyez la théorie de la Terre, article de la formation des planètes.

Dans celle des planètes, dont la masse a été frappée le plus obliquement, le mouvement de rotation a été le plus rapide; et par cette rapidité de rotation, les premiers effets de la force centrifuge ont excédé ceux de la pesanteur : en conséquence, il s'est fait dans ces masses liquides une séparation et une projection de parties à leur équateur, où cette force centrifuge est la plus grande, lesquelles parties séparées et chassées par cette force, ont formé des masses concomitantes, et sont devenues des satellites, qui ont dû circuler et qui circulent en effet tous dans le plan de l'équateur de la planète dont ils ont été séparés par cette cause. Les satellites des planètes se sont donc formés aux dépens de la matière de leur planète principale, comme les planètes elles-mêmes paroissent s'être formées aux dépens de la masse du soleil. Ainsi, le tems de la formation des satellites est le même que celui du commencement de la rotation des planètes : c'est le moment où la matière qui les compose venoit de se rassembler, et ne formoit encore que des globes liquides, état dans lequel cette matière en liquéfaction pouvoit en être séparée et projetée fort aisément; car dès que la surface de ces globes eut commencé à

prendre un peu de consistance et de rigidité par le refroidissement, la matière, quoiqu'animée de la même force centrifuge, étant retenue par celle de la cohésion, ne pouvoit plus être séparée ni projetée hors de la planète, par ce même mouvement de rotation.

Comme nous ne connoissons dans la Nature aucune cause de chaleur, aucun feu que celui du soleil, qui ait pu fondre ou tenir en liquéfaction la matière de la terre et des planètes, il me paroît qu'en se refusant à croire que les planètes sont issues et sorties du soleil, on seroit au moins forcé de supposer qu'elles ont été exposées de très-près aux ardeurs de cet astre de feu, pour pouvoir être liquéfiées. Mais cette supposition ne seroit pas encore suffisante pour expliquer l'effet, et tomberoit d'elle-même, par une circonstance nécessaire : c'est qu'il faut du tems pour que le feu, quelque violent qu'il soit, pénètre les matières solides qui lui sont exposées, et un très-long tems pour les liquéfier. On a vu par les expériences (1) qui précèdent, que pour échauffer un corps jus-

(1) Voyez les mémoires sur les progrès de la chaleur des corps.

qu'au dégré de fusion, il faut au moins la quinzième partie du tems qu'il faut pour le refroidir, et qu'attendu les grands volumes de la terre et des autres planètes, il seroit de toute nécessité qu'elles eussent été pendant plusieurs milliers d'années stationnaires auprès du soleil, pour recevoir le dégré de chaleur nécessaire à leur liquéfaction : or, il est sans exemple dans l'univers, qu'aucun corps, aucune planète, aucune comète demeure stationnaire auprès du soleil, même pour un instant ; au contraire, plus les comètes en approchent, et plus leur mouvement est rapide ; le tems de leur périhélie est extrêmement court, et le feu de cet astre, en brûlant la surface, n'a pas le tems de pénétrer la masse des comètes qui s'en approchent le plus.

Ainsi, tout concourt à prouver qu'il n'a pas suffi que la terre et les planètes aient passé, comme certaines comètes, dans le voisinage du soleil, pour que leur liquéfaction ait pu s'y opérer. Nous devons donc présumer que cette matière des planètes a autrefois appartenu au corps même du soleil, et en a été séparée, comme nous l'avons dit, par une seule et même impulsion. Car les comètes qui approchent le plus du soleil,

ne nous présentent que le premier dégré des grands effets de la chaleur : elles paroissent précédées d'une vapeur enflammée, lorsqu'elles s'approchent, et suivies d'une semblable vapeur, lorsqu'elles s'éloignent de cet astre. Ainsi, une partie de la matière superficielle de la comète s'étend autour d'elle, et se présente à nos yeux en forme de vapeurs lumineuses, qui se trouvent dans un état d'expansion et de volatilité, causé par le feu du soleil ; mais le noyau (11), c'est-à-dire, le corps même de la comète, ne paroît pas être profondément pénétré par le feu, puisqu'il n'est pas lumineux par lui-même, comme le seroit néanmoins toute masse de fer, de verre ou d'autre matière solide intimément pénétrée par cet élément ; par conséquent il paroît nécessaire que la matière de la terre et des planètes, qui a été dans un état de liquéfaction, appartînt au corps même du soleil, et qu'il fît partie des matières en fusion, qui constituent la masse de cet astre de feu.

Les planètes ont reçu leur mouvement

(11) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

par une seule et même impulsion, puisqu'elles circulent toutes dans le même sens et presque dans le même plan. Les comètes, au contraire, qui circulent comme les planètes autour du soleil, mais dans des sens et des plans différens, paroissent avoir été mises en mouvement par des impulsions différentes. On doit donc rapporter à une seule époque le mouvement des planètes, au lieu que celui des comètes pourroit avoir été donné en différens tems. Ainsi, rien ne peut nous éclairer sur l'origine du mouvement des comètes; mais nous pouvons raisonner sur celui des planètes, parce qu'elles ont entr'elles des rapports communs qui indiquent assez clairement qu'elles ont été mises en mouvement par une seule et même impulsion. Il est donc permis de chercher dans la Nature la cause qui a pu produire cette grande impulsion; au lieu que nous ne pouvons guère former de raisonnemens, ni même faire des recherches sur les causes du mouvement d'impulsion des comètes.

Rassemblant seulement les rapports fugitifs et les légers indices qui peuvent fournir quelques conjectures, on pourroit imaginer, pour satisfaire, quoique très-imparfaitement, à la curiosité de l'esprit, que les comètes

de notre systême solaire ont été formées par l'explosion d'une étoile fixe ou d'un soleil voisin du nôtre, dont toutes les parties dispersées n'ayant plus de centre ou de foyer commun, auront été forcées d'obéir à la force attractive de notre soleil, qui dès-lors sera devenu le pivot et le foyer de toutes nos comètes. Nous et nos neveux n'en dirons pas davantage, jusqu'à ce que, par des observations ultérieures, on parvienne à reconnoître quelque rapport commun dans le mouvement d'impulsion des comètes; car, comme nous ne connoissons rien que par comparaison, dès que tout rapport nous manque, et qu'aucune analogie ne se présente, toute lumière fuit, et non seulement notre raison, mais même notre imagination se trouvent en défaut. Aussi, m'étant abstenu ci-devant (1) de former des conjectures sur la cause du mouvement d'impulsion des comètes, j'ai cru devoir raisonner sur celle de l'impulsion des planètes; et j'ai mis en avant, non pas comme un fait réel et certain, mais seulement comme une chose possible, que la matière des planètes a été

(1) Voyez l'article de la formation des planètes.

projetée hors du soleil par le choc d'une comète. Cette hypothèse est fondée sur ce qu'il n'y a dans la Nature aucuns corps en mouvement, sinon les comètes, qui puissent ou aient pu communiquer un aussi grand mouvement à d'aussi grandes masses, et en même tems sur ce que les comètes approchent quelquefois de si près du soleil, qu'il est, pour ainsi dire, nécessaire que quelques-unes y tombent obliquement et en sillonnent la surface, en chassant devant elles les matières mises en mouvement par leur choc.

Il en est de même de la cause qui a pu produire la chaleur du soleil : il m'a paru (1) qu'on peut la déduire des effets naturels, c'est-à-dire, la trouver dans la constitution du système du monde; car le soleil ayant à supporter tout le poids, toute l'action de la force pénétrante des vastes corps qui circulent autour de lui, et ayant à souffrir en même tems l'action rapide de cette espèce de frottement intérieur dans toutes les parties de sa masse, la matière qui le compose doit être dans l'état de la plus grande division; elle a dû devenir et demeurer fluide, lumi-

---

(1) Voyez l'article qui a pour titre : *De la Nature*, première vue.

neuse et brûlante, en raison de cette pression et de ce frottement intérieur, toujours également subsistant. Les mouvemens irréguliers des taches du soleil, aussi bien que leur apparition spontanée et leur disparition, démontrent assez que cet astre est liquide, et qu'il s'élève de tems en tems à sa surface des espèces de scories ou d'écumes, dont les unes nagent irrégulièrement sur cette matière en fusion, et dont quelques autres sont fixes pour un tems, et disparoissent comme les premières, lorsque l'action du feu les a de nouveau divisées. On sait que c'est par le moyen de quelques-unes de ces taches fixes qu'on a déterminé la durée de la rotation du soleil en 25 jours et demi.

Or, chaque comète et chaque planète forment une roue, dont les rais sont les rayons de la force attractive ; le soleil est l'essieu ou le pivot commun de toutes ces différentes roues ; la comète ou la planète en est la jante mobile, et chacune contribue de tout son poids et de toute sa vîtesse à l'embrâsement de ce foyer général, dont le feu durera par conséquent aussi long-tems que le mouvement et la pression des vastes corps qui les produisent.

De-là ne doit-on pas présumer que si l'on

ne voit pas des planètes autour des étoiles fixes, ce n'est qu'à cause de leur immense éloignement ? Notre vue est trop bornée, nos instrumens trop peu puissans pour apercevoir ces astres obscurs; puisque ceux mêmes qui sont lumineux échappent à nos yeux, et que dans le nombre infini de ces étoiles, nous ne connoîtrons jamais que celles dont nos instrumens de longue vue pourront nous rapprocher : mais l'analogie nous indique qu'étant fixes et lumineuses comme le soleil, les étoiles ont dû s'échauffer, se liquéfier, et brûler par la même cause, c'est-à-dire, par la pression active des corps opaques, solides et obscurs, qui circulent autour d'elles. Cela seul peut expliquer pourquoi il n'y a que les astres fixes qui soient lumineux, et pourquoi dans l'univers solaire tous les astres errans sont obscurs.

Et la chaleur produite par cette cause devant être en raison du nombre, de la vîtesse et de la masse des corps qui circulent autour du foyer, le feu du soleil doit être d'une ardeur ou plutôt d'une violence extrême, non seulement parce que les corps qui circulent autour de lui, sont tous vastes, solides et mûs rapidement, mais encore parce qu'ils sont en grand

nombre : car, indépendamment des six planètes, de leurs dix satellites et de l'anneau de Saturne, qui tous pèsent sur le soleil, et forment un volume de matière 2 mille fois plus grand que celui de la terre, le nombre des comètes est plus considérable qu'on ne le croit vulgairement : elles seules ont pu suffire pour allumer le feu du soleil avant la projection des planètes, et suffiroient encore pour l'entretenir aujourd'hui. L'homme ne parviendra peut-être jamais à reconnoître les planètes qui circulent autour des étoiles fixes ; mais avec le tems, il pourra savoir au juste quel est le nombre des comètes dans le système solaire : je regarde cette grande connoissance comme réservée à la postérité. En attendant, voici une espèce d'évaluation qui, quoique bien éloignée d'être précise, ne laissera pas de fixer les idées sur le nombre de ces corps circulans autour du soleil.

En consultant les recueils d'observations, on voit que, depuis l'an 1101 jusqu'en 1765, c'est-à-dire, en 665 années, il y a eu 228 apparitions de comètes. Mais le nombre de ces astres errans qui ont été remarqués, n'est pas aussi grand que celui des apparitions, puisque la plupart, pour ne pas dire

tous, font leur révolution en moins de 665 ans. Prenons donc les deux comètes desquelles seules les révolutions nous sont parfaitement connues ; savoir, la comète de 1680, dont la période est d'environ 575 ans ; et celle de 1759, dont la période est de 76 ans. On peut croire, en attendant mieux, qu'en prenant le terme moyen, 326 ans entre ces deux périodes de révolution, il y a autant de comètes dont la période excède 326 ans, qu'il y en a dont la période est moindre. Ainsi, en les réduisant toutes à 326 ans, chaque comète auroit paru deux fois en 652 ans, et l'on auroit par conséquent à peu près 115 comètes pour 228 apparitions en 665 ans.

Maintenant, si l'on considère que vraisemblablement il y a plus de comètes hors de la portée de notre vue, ou échappées à l'œil des observateurs, qu'il n'y en a eu de remarquées, ce nombre croîtra peut-être de plus du triple ; en sorte qu'on peut raisonnablement penser qu'il existe dans le système solaire 4 ou 500 comètes. Et s'il en est des comètes comme des planètes ; si les plus grosses sont les plus éloignées du soleil ; si les plus petites sont les seules qui en approchent d'assez près pour que nous puissions les

apercevoir, quel volume immense de matière! quelle charge énorme sur le corps de cet astre ! quelle pression, c'est-à-dire, quel frottement intérieur dans toutes les parties de sa masse, et par conséquent, quelle chaleur et quel feu produits par ce frottement !

Car, dans notre hypothèse, le soleil étoit une masse de matière en fusion, même avant la projection des planètes ; par conséquent ce feu n'avoit alors pour cause, que la pression de ce grand nombre de comètes qui circuloient précédemment et circulent encore aujourd'hui autour de ce foyer commun. Si la masse ancienne du soleil a été diminuée d'un 650me (1), par la projection de la matière des planètes, lors de leur formation, la quantité totale de la cause de son feu, c'est-à-dire, de la pression totale, a été augmentée dans la proportion de la pression entière des planètes, réunie à la première pression de toutes les comètes, à l'exception de celle qui a produit l'effet de la projection, et

(1) Voyez l'article qui a pour titre : *De la formation des planètes*, dans cette Histoire Naturelle.

dont

dont la matière s'est mêlée à celle des planètes pour sortir du soleil ; lequel par conséquent, après cette perte, n'en est devenu que plus brillant, plus actif, et plus propre à éclairer, échauffer et feconder son univers.

En poussant ces inductions encore plus loin, on se persuadera aisément que les satellites qui circulent autour de leur planète principale, et qui pèsent sur elles comme les planètes pèsent sur le soleil ; que ces satellites, dis-je, doivent communiquer un certain dégré de chaleur à la planète autour de laquelle ils circulent. La pression et le mouvement de la lune doivent donner à la terre un dégré de chaleur, qui seroit plus grand, si la vîtesse du mouvement de la circulation de la lune étoit plus grande. Jupiter, qui a quatre satellites, et Saturne, qui en a cinq, avec un grand anneau, doivent par cette seule raison être animés d'un certain dégré de chaleur. Si ces planètes très-éloignées du soleil n'étoient pas douées comme la terre d'une chaleur intérieure, elles seroient plus que gelées ; et le froid extrême que Jupiter et Saturne auroient à supporter à cause de leur éloignement du soleil, ne pourroit être tempéré

que par l'action de leurs satellites. Plus les corps circulans seront nombreux, grands et rapides, plus le corps qui leur sert d'essieu ou de pivot, s'échauffera par le frottement intime qu'ils feront subir à toutes les parties de sa masse.

Ces idées se lient parfaitement avec celles qui servent de fondement à mon hypothèse sur la formation des planètes; elles en sont des conséquences simples et naturelles; mais j'ai la preuve que peu de gens ont saisi les rapports et l'ensemble de ce grand systême: néanmoins y a-t-il un sujet plus élevé, plus digne d'exercer la force du génie? On m'a critiqué sans m'entendre; que puis-je répondre? sinon que tout parle à des yeux attentifs, tout est indice pour ceux qui savent voir; mais que rien n'est sensible, rien n'est clair pour le vulgaire, et même pour ce vulgaire savant qu'aveugle le préjugé. Tâchons néanmoins de rendre la vérité plus palpable; augmentons le nombre des probabilités; rendons la vraisemblance plus grande; ajoutons lumières sur lumières, en réunissant les faits, en accumulant les preuves, et laissons-nous juger ensuite sans inquiétude et sans appel; car j'ai toujours pensé qu'un homme qui écrit, doit s'occuper uniquement de son

sujet, et nullement de soi; qu'il est contre la bienséance de vouloir en occuper les autres, et que par conséquent les critiques personnelles doivent demeurer sans réponse.

Je conviens que les idées de ce système peuvent paroître hypothétiques, étranges et même chimériques à tous ceux qui, ne jugeant les choses que par le rapport de leurs sens, n'ont jamais conçu comment on sait que la terre n'est qu'une petite planète, renflée sur l'équateur et abaissée sous les pôles; à ceux qui ignorent comment les corps célestes pèsent, agissent et réagissent les uns sur les autres; comment on a pu mesurer leur grandeur, leur distance, leurs mouvemens, leur pesanteur, etc.; mais je suis persuadé que ces mêmes idées paroîtront simples, naturelles et même grandes, au petit nombre de ceux qui, par des observations et des réflexions suivies, sont parvenus à connoître les lois de l'univers, et qui jugeant des choses par leurs propres lumières, les voient sans préjugé, telles qu'elles sont ou telles qu'elles pourroient être; car ces deux points de vue sont à peu près les mêmes, et celui qui regardant une horloge pour la première fois, diroit que le principe de tous ses mouvemens est un ressort, quoique ce fût un

poids, ne se tromperoit que pour le vulgaire, et auroit, aux yeux du philosophe, expliqué la machine.

Ce n'est donc pas que j'aie affirmé ni même positivement prétendu que notre terre et les planètes aient été formées nécessairement et réellement par le choc d'une comète, qui a projeté hors du soleil la 650me partie de sa masse; mais ce que j'ai voulu faire entendre, et ce que je maintiens encore comme hypothèse très-probable, c'est qu'une comète qui, dans son périhélie, approcheroit assez près du soleil pour en effleurer et sillonner la surface, pourroit produire de pareils effets, et qu'il n'est pas impossible qu'il se forme quelque jour de cette même manière des planètes nouvelles, qui toutes circuleroient ensemble comme les planètes actuelles, dans le même sens, et presque dans un même plan autour du soleil; des planètes qui tourneroient aussi sur elles mêmes, et dont la matière étant au sortir du soleil dans un état de liquéfaction, obéiroit à la force centrifuge, et s'élèveroit à l'équateur en s'abaissant sous les pôles; des planètes qui pourroient de même avoir des satellites en plus ou moins grand nombre, circulant autour d'elles dans le plan de leurs

équateurs, et dont les mouvemens seroient semblables à ceux des satellites de nos planètes : en sorte que tous les phénomènes de ces planètes possibles et idéales, seroient, je ne dis pas les mêmes, mais dans le même ordre, et dans des rapports semblables à ceux des phénomènes des planètes réelles. Et pour preuve, je demande seulement que l'on considère si le mouvement de toutes les planètes, dans le même sens, et presque dans le même plan, ne suppose pas une impulsion commune ? Je demande s'il y a dans l'univers quelques corps, excepté les comètes, qui aient pu communiquer ce mouvement d'impulsion ? Je demande s'il n'est pas probable qu'il tombe de tems à autre des comètes dans le soleil, puisque celle de 1680 en a, pour ainsi dire, rasé la surface ; et si par conséquent une telle comète, en sillonnant cette surface du soleil, ne communiqueroit pas son mouvement d'impulsion à une certaine quantité de matière qu'elle sépareroit du corps du soleil, en la projetant au dehors ? Je demande si, dans ce torrent de matière projetée, il ne se formeroit pas des globes par l'attraction mutuelle des parties, et si ces globes ne se trouveroient pas à des distances différentes, suivant la

différente densité des matières, et si les plus légères ne seroient pas poussées plus loin que les plus denses par la même impulsion ? Je demande si la situation de tous ces globes, presque dans le même plan, n'indique pas assez que le torrent projeté n'étoit pas d'une largeur considérable, et qu'il n'avoit pour cause qu'une seule impulsion, puisque toutes les parties de la matière dont il étoit composé, ne se sont éloignées que très-peu de la direction commune ? Je demande comment, et où la matière de la terre et des planètes auroit pu se liquéfier, si elle n'eût pas résidé dans le corps même du soleil ; et si l'on peut trouver une cause de cette chaleur et de cet embrâsement du soleil, autre que celle de sa charge, et du frottement intérieur produit par l'action de tous ces vastes corps qui circulent autour de lui ? Enfin, je demande qu'on examine tous les rapports, que l'on suive toutes les vues, que l'on compare toutes les analogies sur lesquelles j'ai fondé mes raisonnemens, et qu'on se contente de conclure avec moi que, si Dieu l'eût permis, il se pourroit, par les seules lois de la Nature, que la terre et les planètes eussent été formées de cette même manière.

Suivons donc notre objet, et de ce tems qui a précédé les tems, et s'est soustrait à

notre vue, passons au premier âge de notre univers, où la terre et les planètes ayant reçu leur forme, ont pris de la consistance, et de liquides sont devenues solides. Ce changement d'état s'est fait naturellement et par le seul effet de la diminution de la chaleur : la matière qui compose le globe terrestre et les autres globes planétaires étoit en fusion, lorsqu'ils ont commencé à tourner sur eux-mêmes; ils ont donc obéi comme toute autre matière fluide, aux lois de la force centrifuge; les parties voisines de l'équateur qui subissent le plus grand mouvement dans la rotation, se sont le plus élévées; celles qui sont voisines des pôles, où ce mouvement est moindre ou nul, se sont abaissées dans la proportion juste et précise qu'exigent les lois de la pesanteur, combinées avec celles de la force centrifuge (12); et cette forme de la terre et des planètes s'est conservée jusqu'à ce jour, et se conservera perpétuellement, quand même l'on voudroit supposer que le mouvement de rotation viendroit à s'accélérer, parce que la matière ayant passé de l'état de fluidité à celui de solidité, la cohésion des parties suffit seule pour main-

(12) Voyez ci-après les additions et les notes justificatives des faits.

tenir la forme primordiale, et qu'il faudroit pour la changer, que le mouvement de rotation prît une rapidité presque infinie, c'est-à-dire, assez grande pour que l'effet de la force centrifuge devînt plus grand que celui de la force de la cohérence.

Or, le refroidissement de la terre et des planètes, comme celui de tous les corps chauds, a commencé par la surface; les matières en fusion s'y sont consolidées dans un tems assez court : dès que le grand feu dont elles étoient pénétrées s'est échappé, les parties de la matière qu'il tenoit divisées, se sont rapprochées et réunies de plus près par leur attraction mutuelle; celles qui avoient assez de fixité pour soutenir la violence du feu, ont formé des masses solides; mais celles qui, comme l'air et l'eau, se raréfient ou se volatilisent par le feu, ne pouvoient faire corps avec les autres; elles en ont été séparées dans les premiers tems du refroidissement. Tous les élémens pouvant se transmuer et se convertir, l'instant de la consolidation des matières fixes fut aussi celui de la plus grande conversion des élémens et de la production des matières volatiles : elles étoient réduites en vapeurs et dispersées au loin, formant autour des planètes une espèce d'atmosphère semblable

à celle du soleil ; car on sait que le corps de cet astre de feu est environné d'une sphère de vapeurs qui s'étend à des distances immenses, et peut-être jusqu'à l'orbe de la terre (1). L'existence réelle de cette atmosphère solaire est démontrée par un phénomène qui accompagne les éclipses totales du soleil. La lune en couvre alors à nos yeux le disque tout entier ; et néanmoins l'on voit encore un limbe ou grand cercle de vapeurs dont la lumière est assez vive pour nous éclairer à peu près autant que celle de la lune : sans cela, le globe terrestre seroit plongé dans l'obscurité la plus profonde pendant la durée de l'éclipse totale. On a observé que cette atmosphère solaire est plus dense dans ses parties voisines du soleil, et qu'elle devient d'autant plus rare et plus transparente, qu'elle s'étend et s'éloigne davantage du corps de cet astre de feu : l'on ne peut donc pas douter que le soleil ne soit environné d'une sphère de matières aqueuses, aériennes et volatiles, que sa violente chaleur tient suspendues et relé-

---

(1) Voyez les mémoires de M[rs] Cassini, Facio, etc., sur la lumière zodiacale ; et le traité de M. de Mairan, sur l'aurore boréale, pag. 10 et suiv.

guées à des distances immenses, et que dans le moment de la projection des planètes, le torrent des matières fixes sorties du corps du soleil, n'ait, en traversant son atmosphère, entraîné une grande quantité de ces matières volatiles dont elle est composée; et ce sont ces mêmes matières volatiles, aqueuses et aériennes, qui ont ensuite formé les atmosphères des planètes, lesquelles étoient semblables à l'atmosphère du soleil, tant que les planètes ont été, comme lui, dans un état de fusion ou de grande incandescence.

Toutes les planètes n'étoient donc alors que des masses de verre liquide, environnées d'une sphère de vapeurs. Tant qu'a duré cet état de fusion, et même long-tems après, les planètes étoient lumineuses par elles-mêmes, comme le sont tous les corps en incandescence; mais à mesure que les planètes prenoient de la consistance, elles perdoient de leur lumière: elles ne devinrent tout à fait obscures qu'après s'être consolidées jusqu'au centre, et long-tems après la consolidation de leur surface, comme l'on voit dans une masse de métal fondu, la lumière et la rougeur subsister très-long-tems après la consolidation de sa surface. Et dans ce premier tems, où les planètes bril-

loient de leurs propres feux, elles devoient lancer des rayons, jeter des étincelles, faire des explosions, et ensuite souffrir, en se refroidissant, différentes ébullitions, à mesure que l'eau, l'air et les autres matières qui ne peuvent supporter le feu, retomboient à leur surface. La production des élémens, et ensuite leur combat, n'ont pu manquer de produire des inégalités, des aspérités, des profondeurs, des hauteurs, des cavernes à la surface et dans les premières couches de l'intérieur de ces grandes masses; c'est à cette époque que l'on doit rapporter la formation des plus hautes montagnes de la terre, de celles de la lune et de toutes les aspérités ou inégalités qu'on aperçoit sur les planètes.

Représentons-nous l'état et l'aspect de notre univers dans son premier âge: toutes les planètes nouvellement consolidées à la surface, étoient encore liquides à l'intérieur, et lançoient au dehors une lumière très-vive: c'étoient autant de petits soleils détachés du grand, qui ne lui cédoient que par le volume, et dont la lumière et la chaleur se répandoient de même. Ce tems d'incandescence a duré tant que la planète n'a pas été consolidée jusqu'au centre, c'est-à-dire, environ

2936 ans pour la terre, 644 ans pour la lune, 2127 ans pour Mercure, 1130 ans pour Mars, 3596 ans pour Vénus, 5140 ans pour Saturne, et 9433 ans pour Jupiter (1).

Les satellites de ces deux grosses planètes, aussi bien que l'anneau qui environne Saturne, lesquels sont tous dans le plan de l'équateur de leur planète principale, avoient été projetés dans le tems de la liquéfaction, par la force centrifuge de ces grosses planètes qui tournent sur elles-mêmes avec une prodigieuse rapidité. La terre, dont la vîtesse de rotation est d'environ 9,000 lieues pour 24 heures, c'est-à-dire, de 6 lieues un quart par minute, a, dans ce même tems, projeté hors d'elle les parties les moins denses de son équateur, lesquelles se sont rassemblées par leur attraction mutuelle à 85,000 lieues de distance, où elles ont formé le globe de la lune. Je n'avance rien ici qui ne soit confirmé par le fait, lorsque je dis que ce sont les parties les moins denses qui ont été projetées, et qu'elles l'ont été de la région de l'équateur ; car l'on sait que la densité de la lune est à celle de la terre comme 702

(1) Voyez les recherches sur la température des planètes, premier et second mémoire.

sont à 1,000, c'est-à-dire, de plus d'un tiers moindre; et l'on sait aussi que la lune circule autour de la terre dans un plan qui n'est éloigné que de 23 dégrés de notre équateur, et que sa distance moyenne est d'environ 85,000 lieues.

Dans Jupiter, qui tourne sur lui-même en dix heures, et dont la circonférence est 11 fois plus grande que celle de la terre, et la vîtesse de rotation de 165 lieues par minute, cette énorme force centrifuge a projeté un grand torrent de matières de différens dégrés de densité, dans lequel se sont formés les 4 satellites de cette grosse planète, dont l'un, aussi petit que la lune, n'est qu'à 89,500 lieues de distance, c'est-à-dire, presqu'aussi voisin de Jupiter que la lune l'est de la terre. Le second, dont la matière étoit un peu moins dense que celle du premier, et qui est environ gros comme Mercure, s'est formé à 141,800 lieues : le troisième, composé de parties encore moins denses, et qui est à peu près grand comme Mars, s'est formé à 225,800 lieues; et enfin le quatrième, dont la matière étoit la plus légère de toutes, a été projetée encore plus loin, et ne s'est rassemblée qu'à 397,877 lieues, et tous les quatre se trouvent, à très-peu près, dans le plan de

l'équateur de leur planète principale, et circulent dans le même sens autour d'elle (1). Au reste, la matière qui compose le globe de Jupiter est elle-même beaucoup moins dense que celle de la terre. Les planètes voisines du soleil, sont les plus denses; celles qui en sont les plus éloignées, sont en même tems les plus légères : la densité de la terre est à celle de Jupiter comme 1,000 sont à 292; et il est à présumer que la matière qui compose ses satellites, est encore moins dense que celle dont il est lui-même composé (2).

Saturne, qui probablement tourne sur lui-même encore plus vîte que Jupiter, a non seulement produit cinq satellites, mais encore un anneau qui, d'après mon hypo-

---

(1) M. Bailly a montré, par des raisons très-plausibles, tirées du mouvement des nœuds des satellites de Jupiter, que le premier de ces satellites circule dans le plan même de l'équateur de cette planète, et que les trois autres ne s'en écartent pas d'un dégré. Mémoires de l'Académie des sciences, année 1766.

(2) J'ai, par analogie, donné aux satellites de Jupiter et de Saturne, la même densité relative qui se trouve entre la terre et la lune, c'est-à-dire, de 1,000 à 702. Voyez le premier mémoire sur la température des planètes.

thèse, doit être parallèle à son équateur, et qui l'environne comme un pont suspendu et continu à 54,000 lieues de distance. Cet anneau, beaucoup plus large qu'épais, est composé d'une matière solide, opaque et semblable à celle des satellites; il s'est trouvé dans le même état de fusion, et ensuite d'incandescence. Chacun de ces vastes corps ont conservé cette chaleur primitive, en raison composée de leur épaisseur et de leur densité; en sorte que l'anneau de Saturne, qui paroît être le moins épais de tous les corps célestes, est celui qui auroit perdu le premier sa chaleur propre, s'il n'eût pas tiré de très-grands supplémens de chaleur de Saturne même, dont il est fort voisin; ensuite la lune et les premiers satellites de Saturne et de Jupiter, qui sont les plus petits des globes planétaires, auroient perdu leur chaleur propre, dans des tems toujours proportionnels à leur diamètre; après quoi les plus gros satellites auroient de même perdu leur chaleur, et tous seroient aujourd'hui plus refroidis que le globe de la terre, si plusieurs d'entr'eux n'avoient pas reçu de leur planète principale une chaleur immense dans les commencemens. Enfin, les deux grosses planètes, Saturne et Jupiter,

conservent encore actuellement une très-grande chaleur en comparaison de celle de leurs satellites, et même de celle du globe de la terre.

Mars, dont la durée de rotation est de 24 heures 40 minutes, et dont la circonférence n'est que $\frac{15}{25}$ de celle de la terre, tourne une fois plus lentement que le globe terrestre, sa vîtesse de rotation n'étant guère que de 3 lieues par minute; par conséquent sa force centrifuge a toujours été moindre de plus de moitié que celle du globe terrestre; c'est par cette raison que Mars, quoique moins dense que la terre dans le rapport de 730 à 1,000, n'a point de satellites.

Mercure, dont la densité est à celle de la terre comme 2,040 sont à 1,000, n'auroit pu produire un satellite que par une force centrifuge plus que double de celle du globe de la terre; mais, quoique la durée de sa rotation n'ait pu être observée par les astronomes, il est plus que probable qu'au lieu d'être double de celle de la terre, elle est au contraire beaucoup moindre. Ainsi l'on peut croire, avec fondement, que Mercure n'a point de satellites.

Vénus pourroit en avoir un, car étant un peu moins épaisse que la terre dans la raison

raison de 17 à 18, et tournant un peu plus vîte dans le rapport de 23 heures 20 minutes à 23 heures 56 minutes, sa vîtesse est de plus de 6 lieues $\frac{5}{4}$ par minute, et par conséquent sa force centrifuge d'environ $\frac{1}{15}$ plus grande que celle de la terre. Cette planète auroit donc pu produire un ou deux satellites dans le tems de sa liquéfaction, si sa densité, plus grande que celle de la terre, dans la raison de 1,270 à 1,000, c'est-à-dire, de plus de 5 contre 4, ne se fût pas opposée à la séparation et à la projection de ses parties même les plus liquides; et ce pourroit être par cette raison, que Vénus n'auroit point de satellites, quoiqu'il y ait des observateurs qui prétendent en avoir aperçu un autour de cette planète.

A tous ces faits que je viens d'exposer, on doit en ajouter un, qui m'a été communiqué par M. Bailly, savant physicien-astronome de l'académie des sciences. La surface de Jupiter est, comme l'on sait, sujette à des changemens sensibles, qui semblent indiquer que cette grosse planète est encore dans un état d'inconstance et de bouillonnement. Prenant donc, dans mon système de l'incandescence générale et du refroidissement des planètes, les deux extrêmes,

c'est-à-dire, Jupiter, comme le plus gros, et la lune, comme le plus petit de tous les corps planétaires, il se trouve que le premier, qui n'a pas eu encore le tems de se refroidir et de prendre une consistance entière, nous présente à sa surface les effets du mouvement intérieur dont il est agité par le feu; tandis que la lune qui, par sa petitesse, a dû se refroidir en peu de siècles, ne nous offre qu'un calme parfait, c'est-à-dire, une surface qui est toujours la même, et sur laquelle l'on n'aperçoit ni mouvement, ni changement. Ces deux faits connus des astronomes, se joignent aux autres analogies que j'ai présentées sur ce sujet, et ajoutent un petit degré de plus à la probabilité de mon hypothèse.

Par la comparaison que nous avons faite de la chaleur des planètes à celle de la terre, on a vu que le tems de l'incandescence pour le globe terrestre a duré 2,936 ans; que celui de la chaleur, au point de ne pouvoir le toucher, a été de 34,270 ans, ce qui fait en tout 37,206 ans; et que c'est-là le premier moment de la naissance possible de la Nature vivante. Jusqu'alors les élémens de l'air et de l'eau étoient encore confondus, et ne pouvoient se séparer ni s'appuyer sur

la surface brûlante de la terre, qui les dissipoit en vapeurs; mais dès que cette ardeur se fut attiédie, une chaleur bénigne et féconde succéda par dégrés au feu dévorant qui s'opposoit à toute production, et même à l'établissement des élémens; celui du feu, dans ce premier tems, s'étoit, pour ainsi dire, emparé des trois autres; aucun n'existoit à part: la terre, l'air et l'eau pétris de feu et confondus ensemble, n'offroient, au lieu de leurs formes distinctes, qu'une masse brûlante environnée de vapeurs enflammées: ce n'est donc qu'après 37 mille ans, que les gens de la terre doivent dater les actes de leur monde, et comparer les faits de la Nature organisée.

Il faut rapporter à cette première époque ce que j'ai écrit de l'état du ciel, dans mes mémoires sur la température des planètes. Toutes au commencement étoient brillantes et lumineuses; chacune formoit un petit soleil (1), dont la chaleur et la lumière ont diminué peu à peu, et se sont dissipées suc-

(1) Jupiter, lorsqu'il est le plus près de la terre, nous paroît sous un angle de 59 ou 60 secondes; il formoit donc un soleil dont le diamètre n'étoit que 31 fois plus petit que celui de notre soleil.

cessivement dans le rapport des tems, que j'ai ci-devant indiqué, d'après mes expériences sur le refroidissement des corps en général, dont la durée est toujours à très-peu près proportionnelle à leur diamètre et à leur densité (1).

Les planètes, ainsi que leurs satellites, se sont donc refroidies les unes plus tôt et les autres plus tard; et en perdant partie de leur chaleur, elles ont perdu toute leur lumière propre. Le soleil seul s'est maintenu dans sa splendeur, parce qu'il est le seul autour duquel circulent un assez grand nombre de corps pour entretenir la lumière, la chaleur et le feu.

Mais sans insister plus long-tems sur ces objets qui paroissent si loin de notre vue, rabaissons-la sur le seul globe de la terre. Passons à la seconde époque, c'est-à-dire, au tems où la matière qui le compose s'étant consolidée, a formé les grandes masses de matières vitrescibles.

Je dois seulement répondre à une espèce d'objection que l'on m'a déjà faite, sur la

(1) Voyez le premier et le second mémoires sur le progrès de la chaleur; et les recherches sur la température des planètes.

très-longue durée des tems. Pourquoi nous jeter, m'a-t-on dit, dans un espace aussi vague qu'une durée de 168,000 ans? car à la vue de votre tableau, la terre est âgée de 75,000 ans, et la nature vivante doit subsister encore pendant 93,000 ans. Est-il aisé, est-il même possible de se former une idée du tout ou des parties d'une aussi longue suite de siècles? Je n'ai d'autre réponse que l'exposition des monumens, et la considération des ouvrages de la Nature : j'en donnerai le détail et les dates dans les époques qui vont suivre celles-ci, et l'on verra que bien loin d'avoir augmenté sans nécessité la durée du tems, je l'ai peut-être beaucoup trop raccourci.

Eh! pourquoi l'esprit humain semble-t-il se perdre dans l'espace de la durée plutôt que dans celui de l'étendue, ou dans la considération des mesures, des poids et des nombres? Pourquoi 100,000 ans, sont-ils plus difficiles à concevoir et à compter que 100,000 livres de monnoie? seroit-ce parce que la somme du tems ne peut se palper ni se réaliser en espèces visibles? ou plutôt n'est-ce pas qu'étant accoutumés par notre trop courte existence à regarder 100 ans comme une grosse somme de tems, nous

avons peine à nous former une idée de 1,000 ans, et ne pouvons plus nous représenter 10,000 ans, ni même en concevoir 100,000?

Le seul moyen est de diviser en plusieurs parties ces longues périodes de tems, de comparer par la vue de l'esprit la durée de chacune de ces parties avec les grands effets, et sur-tout avec les constructions de la Nature; se faire des aperçus sur le nombre des siècles qu'il a fallu pour produire tous les animaux à coquilles dont la terre est remplie; ensuite sur le nombre encore plus grand des siècles qui se sont écoulés pour le transport et le dépôt de ces coquilles et de leurs détrimens; enfin, sur le nombre des autres siècles subséquens, nécessaires à la pétrification et au desséchement de ces matières, et dès-lors on sentira que cette énorme durée de 75,000 ans, que j'ai comptée depuis la formation de la terre jusqu'à son état actuel, n'est pas encore assez étendue pour tous les grands ouvrages de la Nature, dont la construction nous démontre qu'ils n'ont pu se faire que par une succession lente de mouvemens réglés et constans.

Pour rendre cet aperçu plus sensible, donnons un exemple; cherchons combien il a fallu de tems pour la construction d'une

colline d'argile de 1,000 toises de hauteur. Les sédimens successifs des eaux ont formé toutes les couches dont la colline est composée depuis la base jusqu'à son sommet. Or, nous pouvons juger du dépôt successif et journalier des eaux par les feuillets des ardoises ; ils sont si minces, qu'on peut en compter une douzaine dans une ligne d'épaisseur. Supposons donc que chaque marée dépose un sédiment d'un douzième de ligne d'épaisseur, c'est-à-dire, d'un sixième de ligne chaque jour, le dépôt augmentera d'une ligne en six jours, de six lignes en 36 jours, et par conséquent d'environ cinq pouces en un an ; ce qui donne plus de 14,000 ans pour le tems nécessaire à la composition d'une colline de glaise de 2,000 toises de hauteur : ce tems paroîtra même trop court, si on le compare avec ce qui se passe sous nos yeux sur certains rivages de la mer, où elle dépose des limons et des argiles, comme sur les côtes de Normandie (13) ; car le dépôt n'augmente qu'insensiblement et de beaucoup moins de cinq pouces par an. Et si cette colline d'argile est couronnée de rochers

(13) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

calcaires, la durée du tems, que je réduis à 14,000 ans, ne doit-elle pas être augmentée de celui qui a été nécessaire pour le transport des coquillages dont la colline est surmontée? et cette durée si longue, n'a-t-elle pas encore été suivie du tems nécessaire à la pétrification et au desséchement de ces sédimens, et encore d'un tems tout aussi long pour la figuration de la colline par angles saillans et rentrans? J'ai cru devoir entrer d'avance dans ce détail, afin de démontrer qu'au lieu de reculer trop loin les limites de la durée, je les ai rapprochées autant qu'il m'a été possible, sans contredire évidemment les faits consignés dans les archives de la Nature.

SECONDE ÉPOQUE.

Lorsque la matière s'étant consolidée, a formé la roche intérieure du globe, ainsi que les grandes masses vitrescibles qui sont à sa surface.

On vient de voir que, dans notre hypothèse, il a dû s'écouler 2,936 ans avant que le globe terrestre ait pu prendre toute sa consistance, et que sa masse entière se soit consolidée jusqu'au centre. Comparons les effets de cette consolidation du globe de la terre en fusion, à ce que nous voyons arriver à une masse de métal ou de verre fondu, lorsqu'elle commence à se refroidir : il se forme à la surface de ces masses, des trous, des ondes, des aspérités ; et au dessous de la surface, il se fait des vides, des cavités, des boursoufflures, lesquelles peuvent nous représenter ici les premières inégalités qui se sont trouvées sur la surface de la terre et les cavités de son intérieur : nous aurons dès-lors une idée du grand nombre de mon-

tagnes, de vallées, de cavernes et d'anfractuosités, qui se sont formées dès ce premier tems dans les couches extérieures de la terre. Notre comparaison est d'autant plus exacte, que les montagnes les plus élevées, que je suppose de 3,000 ou 3,500 toises de hauteur, ne sont, par rapport au diamètre de la terre, que ce que $\frac{1}{8}$ de ligne est par rapport au diamètre d'un globe de 2 pieds. Ainsi ces chaînes de montagnes qui nous paroissent si prodigieuses, tant par le volume que par la hauteur; ces vallées de la mer qui semblent être des abîmes de profondeur, ne sont dans la réalité que de légères inégalités, proportionnées à la grosseur du globe, et qui ne pouvoient manquer de se former, lorsqu'il prenoit sa consistance : ce sont des effets naturels produits par une cause tout aussi naturelle et fort simple, c'est-à-dire, par l'action du refroidissement sur les matières en fusion, lorsqu'elles se consolident à la surface.

C'est alors que se sont formés les élémens par le refroidissement et pendant ses progrès. Car à cette époque, et même long-tems après, tant que la chaleur excessive a duré, il s'est fait une séparation et même une projection de toutes les parties volatiles,

telles que l'eau, l'air et les autres substances que la grande chaleur chasse au dehors, et qui ne peuvent exister que dans une région plus tempérée que ne l'étoit alors la surface de la terre. Toutes ces matières volatiles s'étendoient donc autour du globe en forme d'atmosphère, à une grande distance où la chaleur étoit moins forte, tandis que les matières fixes fondues et vitrifiées, s'étant consolidées, formèrent la roche intérieure du globe et le noyau des grandes montagnes, dont les sommets, les masses intérieures et les bases sont en effet composées de matières vitrescibles. Ainsi, le premier établissement local des grandes chaînes de montagnes, appartient à cette seconde époque, qui a précédé de plusieurs siècles celle de la formation des montagnes calcaires, lesquelles n'ont existé qu'après l'établissement des eaux, puisque leur composition suppose la production des coquillages et des autres substances que la mer fomente et nourrit. Tant que la surface du globe n'a pas été refroidie au point de permettre à l'eau d'y séjourner sans s'exhaler en vapeurs, toutes nos mers étoient dans l'atmosphère; elles n'ont pu tomber et s'établir sur la terre qu'au moment où sa surface

s'est trouvée assez attiédie pour ne plus rejeter l'eau par une trop forte ébullition. Et ce tems de l'établissement des eaux sur la surface du globe, n'a précédé que de peu de siècles le moment où l'on auroit pu toucher cette surface sans se brûler; de sorte qu'en comptant 75 mille ans depuis la formation de la terre, et la moitié de ce tems pour son refroidissement au point de pouvoir la toucher, il s'est peut-être passé 25 mille des premières années, avant que l'eau toujours rejetée dans l'atmosphère, ait pu s'établir à demeure sur la surface du globe; car quoiqu'il y ait une assez grande différence entre le dégré auquel l'eau chaude cesse de nous offenser, et celui où elle entre en ébullition, et qu'il y ait encore une distance considérable entre ce premier dégré d'ébullition et celui où elle se disperse subitement en vapeurs, on peut néanmoins assurer que cette différence de tems ne peut pas être plus grande que je l'admets ici.

Ainsi, dans ces premières 25 mille années, le globe terrestre, d'abord lumineux et chaud comme le soleil, n'a perdu que peu à peu sa lumière et son feu. Son état d'incandescence a duré pendant 2,936 ans, puisqu'il a

fallu ce tems pour qu'il ait été consolidé jusqu'au centre : ensuite les matières fixes dont il est composé, sont devenues encore plus fixes en se resserrant de plus par le refroidissement ; elles ont pris peu à peu leur nature et leur consistance telle que nous la reconnoissons aujourd'hui dans la roche du globe et dans les hautes montagnes, qui ne sont en effet composées, dans leur intérieur et jusqu'à leur sommet, que de matières de la même nature (14) ; ainsi, leur origine date de cette même époque.

C'est aussi dans les premiers 37,000 ans, que se sont formés par la sublimation, toutes les grandes veines et les gros filons de mines où se trouvent les métaux : les substances métalliques ont été séparées des autres matières vitrescibles, par la chaleur longue et constante qui les a sublimées et poussées de l'intérieur de la masse du globe, dans toutes les éminences de sa surface, où le resserrement des matières, causé par un plus prompt refroidissement, laissoit des fentes et des cavités, qui ont été incrustées et quelquefois remplies par ces substances

(14) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

troisième tems, il y a eu d'autres grands effets, que nous devons indiquer.

Représentons-nous, s'il est possible, l'aspect qu'offroit la terre à cette seconde époque, c'est-à-dire, immédiatement après que sa surface eût pris de la consistance, et avant que la grande chaleur permît à l'eau d'y séjourner ni même de tomber de l'atmosphère : les plaines, les montagnes, ainsi que l'intérieur du globe, étoient également et uniquement composées de matières fondues par le feu, toutes vitrifiées, toutes de la même nature. Qu'on se figure pour un instant la surface actuelle du globe dépouillée de toutes ses mers, de toutes ses collines calcaires, ainsi que de toutes ses couches horizontales de pierre, de craie, de tuf, de terre végétale, d'argile; en un mot de toutes les matières liquides ou solides qui ont été formées ou déposées par les eaux : quelle seroit cette surface après l'enlevement de ces immenses déblais ? Il ne resteroit que le squelette de la terre, c'est-à-dire, la roche vitrescible qui en constitue la masse intérieure; il resteroit les fentes perpendiculaires produites dans le tems de la consolidation, augmentées, élargies par le refroidissement; il resteroit les

métaux,

métaux et les minéraux fixes, qui, séparés de la roche vitrescible par l'action du feu, ont rempli par fusion ou par sublimation, les fentes perpendiculaires de ces prolongemens de la roche intérieure du globe; et enfin il resteroit les trous, les anfractuosités et toutes les cavités intérieures de cette roche qui en est la base, et qui sert de soutien à toutes les matières terrestres amenées ensuite par les eaux.

Et comme ces fentes occasionnées par le refroidissement, coupent et tranchent le plan vertical des montagnes, non seulement de haut en bas, mais de devant en arriere ou d'un côte à l'autre, et que dans chaque montagne elles ont suivi la direction générale de sa première forme, il en a résulté que les mines, sur-tout celles des métaux précieux, doivent se chercher à la boussole, en suivant toujours la direction qu'indique la découverte du premier filon; car dans chaque montagne, les fentes perpendiculaires qui la traversent sont à peu près parallèles : néanmoins il n'en faut pas conclure, comme l'ont fait quelques minéralogistes, qu'on doive toujours chercher les métaux dans la même direction, par exemple, sur la ligne de onze heures ou sur celle de midi; car souvent une

mine de midi ou de onze heures se trouve coupée par un filon de huit ou neuf heures, etc., qui étend des rameaux sous différentes directions; et d'ailleurs on voit que, suivant la forme différente de chaque montagne, les fentes perpendiculaires la traversent à la vérité parallèlement entr'elles, mais que leur direction, quoique commune dans le même lieu, n'a rien de commun avec la direction des fentes perpendiculaires d'une autre montagne, à moins que cette seconde montagne ne soit parallèle à la première.

Les métaux et la plupart des minéraux métalliques sont donc l'ouvrage du feu, puisqu'on ne les trouve que dans les fentes de la roche vitrescible, et que dans ces mines primordiales, l'on ne voit jamais ni coquilles, ni aucun autre débris de la mer mélangés avec elles. Les mines secondaires, qui se trouvent au contraire, et en petite quantité, dans les pierres calcaires, dans les schistes, dans les argiles, ont été formées postérieurement aux dépens des premières, et par l'intermède de l'eau. Les paillettes d'or et d'argent que quelques rivières charrient, viennent certainement de ces premiers filons métalliques renfermés dans les montagnes supérieures : des particules métalliques encore

plus petites et plus ténues peuvent, en se rassemblant, former de nouvelles petites mines des mêmes métaux; mais ces mines parasites, qui prennent mille formes différentes, appartiennent, comme je l'ai dit, à des tems bien modernes en comparaison de celui de la formation des premiers filons qui ont été produits par l'action du feu primitif. L'or et l'argent, qui peuventdemeurer très-long-tems en fusion sans être sensiblement altérés, se présentent souvent sous leur forme native : tous les autres métaux ne se présentent communément que sous une forme minéralisée, parce qu'ils ont été formés plus tard, par la combinaison de l'air et de l'eau qui sont entrés dans leur composition. Au reste, tous les métaux sont susceptibles d'être volatilisés par le feu à différens dégrés de chaleur, en sorte qu'ils se sont sublimés successivement pendant les progrès du refroidissement.

On peut penser que s'il se trouve moins de mines d'or et d'argent dans les terres septentrionales que dans les contrées du midi, c'est que communément il n'y a dans les terres du nord que de petites montagnes en comparaison de celles des pays méridionaux : la matière primitive, c'est-à-dire,

la roche vitreuse, dans laquelle seule se sont formés l'or et l'argent, est bien plus abondante, bien plus élevée, bien plus découverte dans les contrées du midi. Ces métaux précieux paroissent être le produit immédiat du feu : les guangues et les autres matières qui les accompagnent dans leur mine, sont elles-mêmes des matières vitrescibles ; et comme les veines de ces métaux se sont formées, soit par la fusion, soit par la sublimation, dans les premiers tems du refroidissement, ils se trouvent en plus grande quantité dans les hautes montagnes du midi. Les métaux moins parfaits, tels que le fer et le cuivre, qui sont moins fixes au feu, parce qu'ils contiennent des matières que le feu peut volatiliser plus aisément, se sont formés dans des tems postérieurs ; aussi les trouve-t-on en bien plus grande quantité dans les pays du nord que dans ceux du midi. Il semble même que la Nature ait assigné aux différens climats du globe les différens métaux : l'or et l'argent, aux régions les plus chaudes ; le fer et le cuivre, aux pays les plus froids ; et le plomb et l'étain, aux contrées tempérées : il semble de même qu'elle ait établi l'or et l'argent dans les plus hautes montagnes ; le fer et

le cuivre, dans les montagnes médiocres; et le plomb et l'étain, dans les plus basses. Il paroît encore que, quoique ces mines primordiales des différens métaux se trouvent toutes dans la roche vitrescible, celles d'or et d'argent sont quelquefois mélangées d'autres métaux; que le fer et le cuivre sont souvent accompagnés de matières qui supposent l'intermède de l'eau; ce qui semble prouver qu'ils n'ont pas été produits en même tems; et à l'égard de l'étain, du plomb et du mercure, il y a des différences qui semblent indiquer qu'ils ont été produits dans des tems très-différens. Le plomb est le plus vitrescible de tous les métaux, et l'étain l'est le moins : le mercure est le plus volatil de tous, et cependant il ne diffère de l'or, qui est le plus fixe de tous, que par le dégré de feu que leur sublimation exige; car l'or, ainsi que tous les autres métaux, peuvent également être volatilisés par une plus ou moins grande chaleur. Ainsi tous les métaux ont été sublimés et volatilisés successivement pendant le progrès du refroidissement. Et comme il ne faut qu'une très-légère chaleur pour volatiliser le mercure, et qu'une chaleur médiocre suffit pour fondre l'étain et le plomb, ces deux métaux sont

demeurés liquides et coulans bien plus long-tems que les quatre premiers ; et le mercure l'est encore, parce que la chaleur actuelle de la terre est plus que suffisante pour le tenir en fusion : il ne deviendra solide que quand le globe sera refroidi un 5e de plus qu'il ne l'est aujourd'hui ; puisqu'il faut 197 dégrés au dessous de la température actuelle de la terre, pour que ce métal fluide se consolide ; ce qui fait à peu près la 5me partie des 1,000 dégrés au dessous de la congélation.

Le plomb, l'étain et le mercure ont donc coulé successivement, par leur fluidité, dans les parties les plus basses de la roche du globe, et ils ont été, comme tous les autres métaux, sublimés dans les fentes des montagnes élevées. Les matières ferrugineuses qui pouvoient supporter une très-violente chaleur, sans se fondre assez pour couler, ont formé dans les pays du nord, des amas métalliques si considérables, qu'il s'y trouve des montagnes entières de fer (17), c'est-à-dire, d'une pierre vitrescible ferrugineuse, qui rend souvent 70 livres de fer par quintal. Ce sont-là les mines de fer primi-

(17) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

tives : elles occupent de très-vastes espaces dans les contrées de notre nord ; et leur substance n'étant que du fer produit par l'action du feu, ces mines sont demeurées susceptibles de l'attraction magnétique, comme le sont toutes les matières ferrugineuses qui ont subi le feu.

L'aimant est de cette même nature ; ce n'est qu'une pierre ferrugineuse, dont il se trouve de grandes masses, et même des montagnes dans quelques contrées, et particulièrement dans celles de notre nord (18) : c'est par cette raison que l'aiguille aimantée se dirige toujours vers ces contrées où toutes les mines de fer sont magnétiques. Le magnétisme est un effet constant de l'électricité constante, produite par la chaleur intérieure et par la rotation du globe ; mais s'il dépendoit uniquement de cette cause générale, l'aiguille aimantée pointeroit toujours et par-tout directement au pôle. Or, les différentes déclinaisons, suivant les différens pays, quoique sous le même parallèle, démontrent que le magnétisme particulier des montagnes de fer et d'aimant influe

(18) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

considérablement sur la direction de l'aiguille, puisqu'elle s'écarte plus ou moins à droite ou à gauche du pôle, selon le lieu où elle se trouve, et selon la distance plus ou moins grande de ces montagnes de fer.

Mais revenons à notre objet principal, à la topographie du globe, antérieure à la chûte des eaux; nous n'avons que quelques indices encore subsistans de la première forme de sa surface. Les plus hautes montagnes composées de matières vitrescibles, sont les seuls témoins de cet ancien état; elles étoient alors encore plus élevées qu'elles ne le sont aujourd'hui; car, depuis ce tems et après l'établissement des eaux, les mouvemens de la mer, et ensuite les pluies, les vents, les gelées, les courans d'eau, la chûte des torrens; enfin, toutes les injures des élémens de l'air et de l'eau, et les secousses des mouvemens souterrains, n'ont pas cessé de les dégrader, de les trancher, et même d'en renverser les parties les moins solides, et nous ne pouvons douter que les vallées qui sont au pied de ces montagnes ne fussent bien plus profondes qu'elles ne le sont aujourd'hui.

Tâchons de donner un aperçu, plutôt

qu'une énumération de ces éminences primitives du globe. 1°. La chaîne des Cordilières ou des montagnes de l'Amérique, qui s'étend depuis la pointe de la terre de Feu jusqu'au nord du nouveau Mexique, et aboutit enfin à des régions septentrionales que l'on n'a pas encore reconnues. On peut regarder cette chaîne de montagnes comme continue dans une longueur de plus de 120 dégrés, c'est-à-dire, de trois mille lieues; car le détroit de Magellan n'est qu'une coupure accidentelle et postérieure à l'établissement local de cette chaîne, dont les plus hauts sommets sont dans la contrée du Pérou, et se rabaissent à peu près également vers le nord et vers le midi. C'est donc sous l'équateur même que se trouvent les parties les plus élevées de cette chaîne primitive des plus hautes montagnes du monde; et nous observerons, comme chose remarquable, que de ce point de l'équateur elles vont en se rabaissant à peu près également vers le nord et vers le midi, et aussi qu'elles arrivent à peu près à la même distance, c'est-à-dire, à 1,500 lieues de chaque côté de l'équateur; en sorte qu'il ne reste à chaque extrémité de cette chaîne de montagnes, qu'environ 30 dégrés, c'est-à-dire 750 lieues de mer ou de

terre inconnue vers le pôle austral, et un égal espace dont on a reconnu quelques côtes vers le pôle boréal. Cette chaîne n'est pas précisément sous le même méridien, et ne forme pas une ligne droite; elle se courbe d'abord vers l'est, depuis Baldivia jusqu'à Lima, et sa plus grande déviation se trouve sous le tropique du capricorne; ensuite elle avance vers l'ouest, retourne à l'est, auprès de Popayan, et de-là se courbe fortement vers l'ouest, depuis Panama jusqu'à Mexico; après quoi elle retourne vers l'est, depuis Mexico jusqu'à son extrémité, qui est à 50 dégrés du pôle, et qui aboutit à peu près aux îles découvertes par de Fonté. En considérant la situation de cette longue suite de montagnes, on doit observer encore, comme chose très-remarquable, qu'elles sont toutes bien plus voisines des mers de l'occident que de celles de l'orient. 2°. Les montagnes d'Afrique, dont la chaîne principale appelée par quelques auteurs *l'Epine du monde*, est aussi fort élevée, et s'étend du sud au nord, comme celles des Cordilières en Amérique. Cette chaîne, qui forme en effet l'épine du dos de l'Afrique, commence au cap de Bonne-Espérance, et court presque sous le même méridien jusqu'à la mer Médi-

terranée, vis-à-vis la pointe de la Morée. Nous observerons encore, comme chose très-remarquable, que le milieu de cette grande chaîne de montagnes, longue d'environ 1,500 lieues, se trouve précisément sous l'équateur, comme le point milieu des Cordilières; en sorte qu'on ne peut guère douter que les parties les plus élevées des grandes chaînes de montagnes en Afrique et en Amérique, ne se trouvent également sous l'équateur.

Dans ces deux parties du monde, dont l'équateur traverse assez exactement les continens, les principales montagnes sont donc dirigées du sud au nord; mais elles jettent des branches très-considérables vers l'orient et vers l'occident. L'Afrique est traversée de l'est à l'ouest par une longue suite de montagnes, depuis le cap Gardafu jusqu'aux îles du cap Vert: le mont Atlas la coupe aussi d'orient en occident. En Amérique, un premier rameau des Cordilières traverse les terres Magellaniques de l'est à l'ouest; un autre s'étend à peu près, dans la même direction, au Paraguay et dans toute la largeur du Bresil; quelques autres branches s'étendent depuis Popayan dans la Terre-Ferme, et jusque dans la Guiane; enfin,

si nous suivons toujours cette grande chaîne de montagnes, il nous paroîtra que la péninsule de Yucatan, les îles de Cuba, de la Jamaïque, de Saint-Domingue, Porto-Rico et toutes les Antilles, n'en sont qu'une branche qui s'étend du sud au nord, depuis Cuba et la pointe de la Floride, jusqu'aux lacs du Canada, et de-là court de l'est à l'ouest pour rejoindre l'extrémité des Cordilières, au-delà des lacs Sioux. 3°. Dans le grand continent de l'Europe et de l'Asie, qui non seulement n'est pas comme ceux de l'Amérique et de l'Afrique, traversé par l'équateur, mais en est même fort éloigné, les chaînes des principales montagnes, au lieu d'être dirigées du sud au nord, le sont d'occident en orient. La plus longue de ces chaînes commence au fond de l'Espagne, gagne les Pyrénées, s'étend en France par l'Auvergne et le Vivarais, passe ensuite par les Alpes, en Allemagne, en Grèce, en Crimée, et atteint le Caucase, le Taurus, l'Imaüs, qui environne la Perse, Cachemire et le Mogol au nord, jusqu'au Thibet, d'où elle s'étend dans la Tartarie chinoise, et arrive vis-à-vis la terre d'Yeço. Les principales branches que jette cette chaîne principale, sont dirigées du nord au sud en

Arabie, jusqu'au détroit de la mer Rouge; dans l'Indostan, jusqu'au cap Comorin; du Thibet jusqu'à la pointe de Malaca: ces branches ne laissent pas de former des suites de montagnes particulières, dont les sommets sont fort élevés. D'autre côté, cette chaîne principale jette du sud au nord quelques rameaux, qui s'étendent depuis les Alpes du Tirol jusqu'en Pologne; ensuite depuis le mont Caucase jusqu'en Moscovie, et depuis Cachemire jusqu'en Sibérie; et ces rameaux, qui sont du sud au nord de la chaîne principale, ne présentent pas des montagnes aussi élevées que celles des branches de cette même chaîne qui s'étendent du nord au sud.

Voilà donc à peu près la topographie de la surface de la terre dans le tems de notre seconde époque, immédiatement après la consolidation de la matière. Les hautes montagnes que nous venons de désigner, sont les éminences primitives, c'est-à-dire, les aspérités produites à la surface du globe au moment qu'il a pris sa consistance; elles doivent leur origine à l'effet du feu, et sont aussi par cette raison composées, dans leur intérieur et jusqu'à leurs sommets, de matières vitrescibles: toutes tiennent par leur

base à la roche intérieure du globe, qui est de même nature. Plusieurs autres éminences moins élevées ont traversé dans ce même tems, et presqu'en tous sens, la surface de la terre; et l'on peut assurer que, dans tous les lieux où l'on trouve des montagnes de roc vif ou de toute autre matière solide et vitrescible, leur origine et leur établissement local ne peuvent être attribués qu'à l'action du feu et aux effets de la consolidation, qui ne se fait jamais sans laisser des inégalités sur la superficie de toute masse de matière fondue.

En même tems que ces causes ont produit des éminences et des profondeurs à la surface de la terre, elles ont aussi formé des boursoufflures et des cavités à l'intérieur, sur-tout dans les couches les plus extérieures. Ainsi, le globe, dès le tems de cette seconde époque, lorsqu'il eut pris sa consistance et avant que les eaux n'y fussent établies, présentoient une surface hérissée de montagnes et sillonnée de vallées; mais toutes les causes subséquentes et postérieures à cette époque, ont concouru à combler toutes les profondeurs extérieures et même les cavités intérieures; ces causes subséquentes ont aussi altéré presque par-tout

la forme de ces inégalités primitives; celles qui ne s'élevoient qu'à une hauteur médiocre ont été, pour la plupart, recouvertes dans la suite par les sédimens des eaux, et toutes ont été environnées à leurs bases jusqu'à de grandes hauteurs de ces mêmes sédimens; c'est par cette raison que nous n'avons d'autres témoins apparens de la première forme de la surface de la terre, que les montagnes composées de matières vitrescibles dont nous venons de faire l'énumération. Cependant ces témoins sont sûrs et suffisans, car, comme les plus hauts sommets de ces premières montagnes n'ont peut-être jamais été surmontés par les eaux, ou du moins qu'ils ne l'ont été que pendant un petit tems, attendu qu'on n'y trouve aucuns débris des productions marines, et qu'ils ne sont composés que de matières vitrescibles, on ne peut pas douter qu'ils ne doivent leur origine au feu, et que ces éminences, ainsi que la roche intérieure du globe, ne fassent ensemble un corps continu de même nature, c'est-à-dire, de matières vitrescibles dont la formation a précédé celle de toutes les autres matières.

En tranchant le globe par l'équateur et comparant les deux hémisphères, on voit

que celui de nos continens contient à proportion beaucoup plus de terre que l'autre, car l'Asie seule est plus grande que les parties de l'Amérique, de l'Afrique, de la nouvelle Hollande et de tout ce qu'on a découvert de terres au-delà. Il y avoit donc moins d'éminences et d'aspérités sur l'hémisphère austral que sur le boréal, dès le tems même de la consolidation de la terre ; et, si l'on considère pour un instant ce gissement général des terres et des mers, on reconnoîtra que tous les continens vont en se rétrécissant du côté du midi, et qu'au contraire toutes les mers vont en s'élargissant vers ce même côté du midi. La pointe étroite de l'Amérique méridionale, celle de Californie, celle du Groënland, la pointe de l'Afrique, celles des deux presqu'îles de l'Inde, et enfin celle de la nouvelle Hollande, démontrent évidemment ce rétrécissement des terres et cet élargissement des mers vers les régions australes : cela semble indiquer que la surface du globe a eu originairement de plus profondes vallées dans l'hémisphère austral, et des éminences en plus grand nombre dans l'hémisphère boréal. Nous tirerons bientôt quelques inductions de cette disposition générale des continens et des mers.

La

La terre, avant d'avoir reçu les eaux, étoit donc irrégulièrement hérissée d'aspérités, de profondeurs et d'inégalités semblables à celles que nous voyons sur un bloc de métal ou de verre fondu; elle avoit de même des boursoufflures et des cavités intérieures, dont l'origine, comme celle des inégalités extérieures, ne doit être attribuée qu'aux effets de la consolidation. Les plus grandes éminences, profondeurs extérieures et cavités intérieures, se sont trouvées dès-lors, et se trouvent encore aujourd'hui sous l'équateur, entre les deux tropiques, parce que cette zone de la surface du globe est la la dernière qui s'est consolidée, et que c'est dans cette zone où le mouvement de rotation étant plus rapide, il aura produit les plus grands effets. La matière en fusion s'y étant élevée plus haut que par-tout ailleurs, et s'étant refroidie la dernière, il a dû s'y former plus d'inégalités que dans toutes les autres parties du globe où le mouvement de rotation étoit plus lent et le refroidissement plus prompt. Aussi trouve-t-on sous cette zone les plus hautes montagnes, les mers les plus entrecoupées, semées d'un nombre infini d'îles, à la vue desquelles on ne peut douter que, dès son origine, cette

partie de la terre ne fût la plus irrégulière et la moins solide de toutes (19).

Et quoique la matière en fusion ait dû arriver également des deux pôles pour renfler l'équateur, il paroît, en comparant les deux hémisphères, que notre pôle en a un peu moins fourni que l'autre, puisqu'il y a beaucoup plus de terres et moins de mers depuis le tropique du cancer au pôle boréal; et qu'au contraire, il y a beaucoup plus de mers et moins de terres depuis celui du capricorne à l'autre pôle. Les plus profondes vallées se sont donc formées dans les zones froides et tempérées de l'hémisphère austral, et les terres les plus solides et les plus élevées se sont trouvées dans celles de l'hémisphère septentrional.

Le globe étoit alors, comme il l'est encore aujourd'hui, renflé sur l'équateur, d'une épaisseur de près de six lieues un quart; mais les couches superficielles de cette épaisseur y étoient à l'intérieur semées de cavités, et coupées à l'extérieur d'éminences et de profondeurs plus grandes que par-tout ailleurs; le reste du globe étoit sillonné et traversé en

(19) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

différens sens par des aspérités toujours moins élevées à mesure qu'elles approchoient des pôles ; toutes n'étoient composées que de la même matière fondue, dont est aussi composée la roche intérieure du globe ; toutes doivent leur origine à l'action du feu primitif, et à la vitrification générale. Ainsi, la surface de la terre avant l'arrivée des eaux, ne présentoit que ces premières aspérités qui forment encore aujourd'hui les noyaux de nos plus hautes montagnes ; celles qui étoient moins élevées ayant été dans la suite recouvertes par les sédimens des eaux et par les débris des productions de la mer, elles ne nous sont pas aussi évidemment connues que les premières : on trouve souvent des bancs calcaires au dessus des rochers de granits, de roc vif et des autres masses de matières vitrescibles ; mais l'on ne voit pas des masses de roc vif au dessus des bancs calcaires. Nous pouvons donc assurer, sans craindre de nous tromper, que la roche du globe est continue avec toutes les éminences hautes et basses qui se trouvent être de la même nature, c'est-à-dire, de matières vitrescibles. Ces éminences font masse avec le solide du globe ; elles n'en sont que de très-petits prolongemens, dont les moins élevés

ont ensuite été recouverts par les scories du verre, les sables, les argiles, et tous les débris des productions de la mer amenés et déposés par les eaux, dans les tems subséquens, qui font l'objet de notre troisième époque.

TROISIÈME ÉPOQUE.

Lorsque les eaux ont couvert nos continens.

A LA date de 30 ou 35,000 ans de la formation des planètes, la terre se trouvoit assez attiédie pour recevoir les eaux sans les rejeter en vapeurs. Le chaos de l'atmosphère avoit commencé de se débrouiller; non seulement les eaux, mais toutes les matières volatiles que la trop grande chaleur y tenoit reléguées et suspendues, tombèrent successivement; elles remplirent toutes les profondeurs, couvrirent toutes les plaines, tous les intervalles qui se trouvoient entre les éminences de la surface du globe, et même elles surmontèrent toutes celles qui n'étoient pas excessivement élevées. On a des preuves évidentes que les mers ont couvert le continent de l'Europe jusqu'à 1,500 toises au dessus du niveau de la mer actuelle (20), puisqu'on

(20) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

trouve des coquilles et d'autres productions marines dans les Alpes et dans les Pyrénées jusqu'à cette même hauteur. On a les mêmes preuves pour les continens de l'Asie et de l'Afrique, et même dans celui de l'Amérique, où les montagnes sont plus élevées qu'en Europe ; on a trouvé des coquilles marines à plus de 2,000 toises de hauteur au dessus du niveau de la mer du Sud.

Il est donc certain que dans ces premiers tems, le diamètre du globe avoit deux lieues de plus, puisqu'il étoit enveloppé d'eau jusqu'à 2,000 toises de hauteur. La surface de la terre en général étoit donc beaucoup plus élevée qu'elle ne l'est aujourd'hui; et pendant une longue suite de tems les mers l'ont recouverte en entier, à l'exception peut-être de quelques terres très-élevées et des sommets des hautes montagnes qui seuls surmontoient cette mer universelle, dont l'élévation étoit au moins à cette hauteur où l'on cesse de trouver des coquilles; d'où l'on doit inférer que les animaux auxquels ces dépouilles ont appartenu peuvent être regardés comme les premiers habitans du globe, et cette population étoit innombrable, à en juger par l'immense quantité de leurs dépouilles et de leurs détrimens, puisque

c'est de ces mêmes dépouilles et de leurs détrimens, qu'ont été formées toutes les couches des pierres calcaires, des marbres, des craies et des tufs qui composent nos collines, et qui s'étendent sur de grandes contrées dans toutes les parties de la terre.

Or, dans les commencemens de ce séjour des eaux sur la surface du globe, n'avoient-elles pas un dégré de chaleur que nos poissons et nos coquillages actuellement existans n'auroient pu supporter? et ne devons-nous pas présumer que les premières productions d'une mer encore bouillante, étoient différentes de celles qu'elle nous offre aujourd'hui? Cette grande chaleur ne pouvoit convenir qu'à d'autres natures de coquillages et de poissons; et par conséquent c'est aux premiers tems de cette époque, c'est-à-dire, depuis 30 jusqu'à 40 mille ans de la formation de la terre, que l'on doit rapporter l'existence des espèces perdues dont on ne trouve nulle part les analogues vivans. Ces premières espèces, maintenant anéanties, ont subsisté pendant les 10 ou 15 mille ans qui ont suivi le tems auquel les eaux venoient de s'établir.

Et l'on ne doit point être étonné de ce que j'avance ici, qu'il y a eu des poissons et

d'autres animaux aquatiques capables de supporter un dégré de chaleur beaucoup plus grand que celui de la température actuelle de nos mers méridionales; puisqu'encore aujourd'hui, nous connoissons des espèces de poissons et des plantes qui vivent et végètent dans des eaux presque bouillantes, ou du moins chaudes jusqu'à 50 et 60 dégrés du thermomètre (21).

Mais, pour ne pas perdre le fil des grands et nombreux phénomènes que nous avons à exposer, reprenons ces tems antérieurs, où les eaux jusqu'alors réduites en vapeurs, se sont condensées et ont commencé de tomber sur la terre brûlante, aride, desséchée, crevassée par le feu : tâchons de nous représenter les prodigieux effets qui ont accompagné et suivi cette chûte précipitée des matières volatiles, toutes séparées, combinées, sublimées dans le tems de la consolidation et pendant le progrès du premier refroidissement. La séparation de l'élément de l'air et de l'élément de l'eau; le choc des vents et des flots qui tomboient en tourbillons sur une terre fumante; la dépu-

(21) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

ration de l'atmosphère, qu'auparavant les rayons du soleil ne pouvoient pénétrer; cette même atmosphère obscurcie de nouveau par les nuages d'une épaisse fumée; la cohobation mille fois répétée, et le bouillonnement continuel des eaux tombées et rejetées alternativement; enfin la lessive de l'air, par l'abandon des matières volatiles précédemment sublimées, qui toutes s'en séparèrent et descendirent avec plus ou moins de précipitation : quels mouvemens, quelles tempêtes ont dû précéder, accompagner et suivre l'établissement local de chacun de ces élémens! Et ne devons-nous pas rapporter à ces premiers momens de choc et d'agitation, les bouleversemens, les premières dégradations, les irruptions et les changemens qui ont donné une seconde forme à la plus grande partie de la surface de la terre? Il est aisé de sentir que les eaux qui la couvroient alors presque toute entière, étant continuellement agitées par la rapidité de leur chûte, par l'action de la lune sur l'atmosphère et sur les eaux déjà tombées, par la violence des vents, etc., auront obéi à toutes ces impulsions, et que dans leurs mouvemens elles auront commencé par sillonner plus à fond les vallées de la terre, par ren-

verser les éminences les moins solides, rabaisser les crêtes des montagnes, percer leurs chaînes dans les points les plus foibles; et qu'après leur établissement, ces mêmes eaux se sont ouvert des routes souterraines, qu'elles ont miné les voûtes des cavernes, les ont fait écrouler, et que par conséquent ces mêmes eaux se sont abaissées successivement pour remplir les nouvelles profondeurs qu'elles venoient de former. Les cavernes étoient l'ouvrage du feu; l'eau dès son arrivée, a commencé par les attaquer; elle les a détruites, et continue de les détruire encore. Nous devons donc attribuer l'abaissement des eaux à l'affaissement des cavernes, comme à la seule cause qui nous soit démontrée par les faits.

Voilà les premiers effets produits par la masse, par le poids et par le volume de l'eau; mais elle en a produit d'autres par sa seule qualité : elle a saisi toutes les matières qu'elle pouvoit délayer et dissoudre; elle s'est combinée avec l'air, la terre et le feu pour former les acides, les sels, etc.; elle a converti les scories et les poudres du verre primitif en argiles; elle a ensuite, par son mouvement, transporté de place en place ces mêmes scories et toutes les matières

qui se trouvoient réduites en petits volumes. Il s'est donc fait dans cette seconde période, depuis 35 jusqu'à 50 mille ans, un si grand changement à la surface du globe, que la mer universelle, d'abord très-élevée, s'est successivement abaissée pour remplir les profondeurs occasionnées par l'affaissement des cavernes, dont les voûtes naturelles sapées ou percées par l'action et le feu de ce nouvel élément, ne pouvoient plus soutenir le poids cumulé des terres et des eaux dont elles étoient chargées. A mesure qu'il se faisoit quelque grand affaissement, par la rupture d'une ou de plusieurs cavernes, la surface de la terre se déprimant en ces endroits, l'eau arrivoit de toutes parts pour remplir cette nouvelle profondeur, et par conséquent la hauteur générale des mers diminuoit d'autant; en sorte qu'étant d'abord à 2,000 toises d'élévation, la mer a successivement baissé jusqu'au niveau où nous la voyons aujourd'hui.

On doit présumer que les coquilles et les autres productions marines que l'on trouve à de grandes hauteurs au dessus du niveau actuel des mers, sont les espèces les plus anciennes de la Nature; et il seroit im-

portant pour l'Histoire naturelle de recueillir un assez grand nombre de productions de la mer qui se trouvent à cette plus grande hauteur, et de les comparer avec celles qui sont dans les terrains plus bas. Nous sommes assurés que les coquilles dont nos collines sont composées, appartiennent en partie à des espèces inconnues, c'est-à-dire, à des espèces dont aucune mer fréquentée ne nous offre les analogues vivans. Si jamais on fait un recueil de ces pétrifications prises à la plus grande élévation dans les montagnes, on sera peut-être en état de prononcer sur l'ancienneté plus ou moins grande des espèces relativement aux autres. Tout ce que nous pouvons en dire aujourd'hui, c'est que quelques-uns des monumens qui nous démontrent l'existence de certains animaux terrestres et marins dont nous ne connoissons pas les analogues vivans, nous montrent en même tems que ces animaux étoient beaucoup plus grands qu'aucune espèce du même genre actuellement subsistante. Ces grosses dents molaires à pointes mousses, du poids de onze ou douze livres; ces cornes d'ammon, de sept à huit pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur, dont on trouve les moules pétrifiés, sont certaine-

ment des êtres gigantesques dans le genre des animaux quadrupèdes et dans celui des coquillages. La Nature étoit alors dans sa première force, et travailloit la matière organique et vivante avec une puissance plus active dans une température plus chaude : cette matière organique étoit plus divisée, moins combinée avec d'autres matières, et pouvoit se réunir et se combiner avec elle-même en plus grandes masses, pour se développer en plus grandes dimensions. Cette cause est suffisante pour rendre raison de toutes les productions gigantesques qui paroissent avoir été fréquentes dans ces premiers âges du monde (22).

En fécondant les mers, la Nature répandoit aussi les principes de vie sur toutes les terres que l'eau n'avoit pu surmonter, ou qu'elle avoit promptement abandonnées; et ces terres, comme les mers, ne pouvoient être peuplées que d'animaux et de végétaux capables de supporter une chaleur plus grande que celle qui convient aujourd'hui à la Nature vivante. Nous avons des monumens tirés du sein de la terre, et par-

(22) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

ticulièrement du fond des minières de charbon et d'ardoise, qui nous démontrent que quelques-uns des poissons et des végétaux que ces matières contiennent, ne sont pas des espèces actuellement existantes (23). On peut donc croire que la population de la mer en animaux, n'est pas plus ancienne que celle de la terre en végétaux : les monumens et les témoins sont plus nombreux, plus évidens pour la mer; mais ceux qui déposent pour la terre sont aussi certains, et semblent nous démontrer que ces espèces anciennes dans les animaux marins et dans les végétaux terrestres se sont anéanties, ou plutôt ont cessé de se multiplier, dès que la terre et la mer ont perdu la grande chaleur nécessaire à l'effet de leur propagation.

Les coquillages ainsi que les végétaux de ce premier tems s'étant prodigieusement multipliés pendant ce long espace de vingt mille ans, et la durée de leur vie n'étant que de peu d'années, les animaux à coquilles, les polypes des coraux, des madrépores, des astroïtes et tous les petits animaux qui convertissent l'eau de la mer en pierre, ont, à mesure qu'ils périssoient, abandonné

(23) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

leurs dépouilles et leurs ouvrages aux caprices des eaux : elles auront transporté, brisé et déposé ces dépouilles en mille et mille endroits ; car c'est dans ce même tems que les mouvemens des marées et des vents réglés a commencé de former les couches horizontales de la surface de la terre, par les sédimens et le dépôt des eaux ; ensuite les courans ont donné à toutes les collines et à toutes les montagnes de médiocre hauteur, des directions correspondantes ; en sorte que leurs angles saillans sont toujours opposés à des angles rentrans. Nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit à ce sujet dans notre théorie de la terre, et nous nous contenterons d'assurer que cette disposition générale de la surface du globe par angles correspondans, ainsi que sa composition par couches horizontales, ou également et parallèlement inclinées, demontrent évidemment que la structure et la forme de la surface actuelle de la terre ont été disposées par les eaux et produites par leurs sédimens. Il n'y a eu que les crêtes et les pics des plus hautes montagnes qui, peut-être se sont trouvées hors d'atteinte aux eaux, ou n'en ont été surmontés que pendant un petit tems, et sur lesquels par conséquent la mer n'a point laissé d'em-

preintes ; mais ne pouvant les attaquer par leur sommet, elle les a prises par la base ; elle a recouvert ou miné les parties inférieures de ces montagnes primitives : elle les a environnées de nouvelles matières, ou bien elle a percé les voûtes qui les soutenoient ; souvent elle les a fait pencher : enfin, elle a transporté dans leurs cavités intérieures les matières combustibles provenant du détriment des végétaux, ainsi que les matière pyriteuses, bitumineuses et minérales, pures ou mêlées de terres et de sédimens de toute espèce.

La production des argiles paroît avoir précédé celle des coquillages ; car la première opération de l'eau a été de transformer les scories et les poudres de verre en argiles : aussi, les lits d'argiles se sont formés quelque tems avant les bancs de pierres calcaires ; et l'on voit que ces dépôts de matières argileuses ont précédé ceux des matières calcaires ; car presque par tout les rochers calcaires sont posés sur des glaises qui leur servent de base. Je n'avance rien ici qui ne soit démontré par l'expérience ou confirmé par les observations. Tout le monde pourra s'assurer par des procédés aisés à répéter (24), que le verre et

(24) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

le

le grès en poudre se convertissent en peu de tems en argile, seulement en séjournant dans l'eau ; c'est d'après cette connoissance que j'ai dit dans ma théorie de la Terre, que les argiles n'étoient que des sables vitrescibles décomposés et pourris. J'ajoute ici que c'est probablement à cette décomposition du sable vitrescible dans l'eau, qu'on doit attribuer l'origine de l'acide ; car le principe acide qui se trouve dans l'argile peut être regardé comme une combinaison de la terre vitrescible avec le feu, l'air et l'eau ; et c'est ce même principe acide qui est la première cause de la ductilité de l'argile et de toutes les autres matières, sans même en excepter les bitumes, les huiles et les graisses, qui ne sont ductiles et ne communiquent de la ductilité aux autres matières que parce qu'elles contiennent des acides.

Après la chûte et l'établissement des eaux bouillantes sur la surface du globe, la plus grande partie des scories de verre qui la couvroient en entier, ont donc été converties en assez peu de tems en argiles : tous les mouvemens de la mer ont contribué à la prompte formation de ces mêmes argiles, en remuant et transportant les scories et les poudres de verre, et les forçant de se présenter à l'action

de l'eau dans tous les sens ; et peu de tems après, les argiles formées par l'intermède et l'impression de l'eau ont successivement été transportées et déposées au dessus de la roche primitive du globe, au dessus de la masse solide de matières vitrescibles qui en fait le fond, et qui par sa ferme consistance et sa dureté, avoit résisté à cette même action des eaux.

La décomposition des poudres et des sables vitrescibles, et la production des argiles, se sont faites en d'autant moins de tems que l'eau étoit plus chaude. Cette décomposition a continué de se faire et se fait encore tous les jours, mais plus lentement et en bien moindre quantité ; car, quoique les argiles se présentent presque par-tout comme enveloppant le globe, quoique souvent ces couches d'argiles aient 100 et 200 pieds d'épaisseur, quoique les rochers de pierres calcaires et toutes les collines composées de ces pierres soient ordinairement appuyées sur des couches argileuses, on trouve quelquefois au dessous de ces mêmes couches des sables vitrescibles qui n'ont pas été convertis, et qui conservent le caractère de leur première origine. Il y a aussi des sables vitrescibles à la superficie de la terre et sur

celle du fond des mers, mais la formation de ces sables vitrescibles qui se présentent à l'extérieur, est d'un tems bien postérieur à la formation des autres sables de même nature, qui se trouvent à de grandes profondeurs sous les argiles; car ces sables qui se présentent à la superficie de la terre, ne sont que les détrimens des granits, des grès et de la roche vitreuse dont les masses forment les noyaux et les sommets des montagnes, desquelles les pluies, la gelée et les autres agens extérieurs, ont détaché et détachent encore tous les jours des petites parties, qui sont ensuite entraînées et déposées par les eaux courantes sur la surface de la terre. On doit donc regarder comme très-récente en comparaison de l'autre, cette production des sables vitrescibles qui se présentent sur le fond de la mer ou à la superficie de la terre.

Ainsi, les argiles et l'acide qu'elles contiennent, ont été produits très-peu de tems après l'établissement des eaux, et peu de tems avant la naissance des coquillages; car nous trouvons dans ces mêmes argiles une infinité de bélemnites, de pierres lenticulaires, de cornes d'ammon et d'autres échantillons de ces espèces perdues dont on ne

trouve nulle part les analogues vivans. J'ai trouvé moi-même dans une fouille que j'ai fait creuser à 50 pieds de profondeur, au plus bas d'un petit vallon (1) tout composé d'argile, et dont les collines voisines étoient aussi d'argile jusqu'à 80 pieds de hauteur; j'ai trouvé, dis-je, des bélemnites qui avoient 8 pouces de long sur près d'un pouce de diamètre, et dont quelques-unes étoient attachées à une partie plate et mince comme l'est le têt des crustacées. J'y ai trouvé de même un grand nombre de cornes d'ammon pyriteuses et bronzées, et des milliers de pierres lenticulaires. Ces anciennes dépouilles étoient, comme l'on voit, enfouies dans l'argile à 130 pieds de profondeur; car, quoiqu'on n'eût creusé qu'à 50 pieds dans cette argile au milieu du vallon, il est certain que l'épaisseur de cette argile étoit originairement de 130 pieds, puisque les couches en sont élevées des deux côtés à 80 pieds de hauteur au dessus. Cela me fut démontré par la correspondance de ces couches et par celle des bancs de pierres calcaires qui les surmontent de chaque côté

(1) Ce petit vallon est tout voisin de la ville de Montbard, au midi.

du vallon. Ces bancs calcaires ont 54 pieds d'épaisseur, et leurs différens lits se trouvent correspondans et posés horizontalement à la même hauteur au dessus de la couche immense d'argile qui leur sert de base et s'étend sous les collines calcaires de toute cette contrée.

Le tems de la formation des argiles a donc immédiatement suivi celui de l'établissement des eaux. Le tems de la formation des premiers coquillages doit être placé quelques siècles après; et le tems du transport de leurs dépouilles a suivi presque immédiatement; il n'y a eu d'intervalle qu'autant que la Nature en a mis entre la naissance et la mort de ces animaux à coquilles. Comme l'impression de l'eau convertissoit chaque jour les sables vitrescibles en argiles, et que son mouvement les transportoit de place en place, elle entraînoit en même tems les coquilles et les autres dépouilles et débris des productions marines, et déposant le tout comme des sédimens, elle a formé dès-lors les couches d'argile où nous trouvons aujourd'hui ces monumens, les plus anciens de la Nature organisée, dont les modèles ne subsistent plus. Ce n'est pas qu'il n'y ait aussi dans les

argiles des coquilles dont l'origine est moins ancienne ; et même quelques espèces que l'on peut comparer avec celles de nos mers, et mieux encore avec celles des mers méridionales ; mais cela n'ajoute aucune difficulté à nos explications, car l'eau n'a pas cessé de convertir en argiles toutes les scories de verre et tous les sables vitrescibles qui se sont présentés à son action. Elle a donc formé des argiles en grande quantité, dès qu'elle s'est emparée de la surface de la terre : elle a continué et continue encore de produire le même effet ; car la mer transporte aujourd'hui ces vases avec les dépouilles des coquillages actuellement vivans, comme elle a autrefois transporté ces mêmes vases avec les dépouilles des coquillages alors existans.

La formation des schistes, des ardoises, des charbons de terre et des matières bitumineuses, date à peu près du même tems : ces matières se trouvent ordinairement dans les argiles à d'assez grandes profondeurs ; elles paroissent même avoir précédé l'établissement local des dernières couches d'argile ; car au dessous de 130 pieds d'argile, dont les lits contenoient des bélemnites, des cornes d'ammon et d'autres débris des plus anciennes coquilles, j'ai trouvé des matières

charbonneuses et inflammables, et l'on sait que la plupart des mines de charbon de terre sont plus ou moins surmontées par des couches de terres argileuses; je crois même pouvoir avancer que c'est dans ces terres qu'il faut chercher les veines de charbon desquelles la formation est un peu plus ancienne que celle des couches extérieures des terres argileuses qui les surmontent : ce qui le prouve, c'est que les veines de ces charbons de terre sont presque toujours inclinées ; tandis que celles des argiles, ainsi que toutes les autres couches extérieures du globe, sont ordinairement horizontales. Ces dernières ont donc été formées par le sédiment des eaux qui s'est déposé de niveau sur une base horizontale ; tandis que les autres, puisqu'elles sont inclinées, semblent avoir été amenées par un courant sur un terrain en pente. Ces veines de charbon, qui toutes sont composées de végétaux mêlés de plus ou moins de bitume, doivent leur origine aux premiers végétaux que la terre a formés : toutes les parties du globe qui se trouvoient élevées au dessus des eaux, produisirent, dès les premiers tems, une infinité de plantes et d'arbres de toutes espèces, lesquels bientôt

tombant de vétusté, furent entraînés par les eaux et formèrent des dépôts de matières végétales en une infinité d'endroits ; et comme les bitumes et les autres huiles terrestres paroissent provenir des substances végétales et animales ; qu'en même tems l'acide provient de la décomposition du sable vitrescible par le feu, l'air et l'eau, et qu'enfin il entre de l'acide dans la composition des bitumes, puisqu'avec une huile végétale et de l'acide on peut faire du bitume ; il paroît que les eaux se sont dès-lors mêlées avec ces bitumes, et s'en sont emprégnées pour toujours ; et comme elles transportoient incessamment les arbres et les autres matières végétales descendues des hauteurs de la terre, ces matières végétales ont continué de se mêler avec les bitumes déjà formés des résidus des premiers végétaux, et la mer, par son mouvement et par ses courans, les a remuées, transportées et déposées sur les éminences d'argile qu'elle avoit formées précédemment.

Les couches d'ardoises, qui contiennent aussi des végétaux et même des poissons, ont été formées de la même manière, et l'on peut en donner des exemples qui sont, pour

ainsi dire, sous nos yeux (1). Ainsi, les ardoisières et les mines de charbon ont ensuite été recouvertes par d'autres couches de terres argileuses que la mer a déposées dans des tems postérieurs : il y a même eu des intervalles considérables et des alternatives de mouvement entre l'établissement des différentes couches de charbon dans le même terrain ; car on trouve souvent au dessous de la première couche de charbon, une veine d'argile ou d'autre terre qui suit la même inclinaison; et ensuite on trouve assez communément une seconde couche de charbon inclinée comme la première, et souvent une troisième, également séparées l'une de l'autre par des veines de terre, et quelquefois même par des bancs de pierres calcaires, comme dans les mines de charbon du Hainault. L'on ne peut donc pas douter que les couches les plus basses de charbon n'aient été produites par le transport des matières végétales amenées par les eaux : et lorsque le premier dépôt d'où la mer enlevoit ces matières végétales, se trouvoit

(1) Voyez le numéro 13 des notes justificatives des faits.

épuisé, le mouvement des eaux continuoit de transporter au même lieu les terres ou les autres matières qui environnoient ce dépôt: ce sont ces terres qui forment aujourd'hui la veine intermédiaire entre les deux couches de charbon; ce qui suppose que l'eau amenoit ensuite, de quelqu'autre dépôt, des matières végétales pour former la seconde couche de charbon. J'entends ici par couches, la veine entière de charbon prise dans toute son épaisseur, et non pas les petites couches ou feuillets dont la substance même du charbon est composée, et qui souvent sont extrêmement minces : ce sont ces mêmes feuillets toujours parallèles entr'eux, qui démontrent que ces masses de charbon ont été formées et déposées par le sédiment et même par la stillation des eaux imprégnées de bitume ; et cette même forme de feuillets se trouve dans les nouveaux charbons dont les couches se forment par stillation, au dépens des couches plus anciennes. Ainsi, les feuillets du charbon de terre ont pris leur forme par deux causes combinées : la première est le dépôt toujours horizontal de l'eau ; et la seconde, la disposition des matières végétales, qui tendent à faire des

feuillets (1). Au surplus, ce sont les morceaux de bois souvent entiers, et les détrimens très-reconnoissables d'autres végétaux, qui prouvent évidemment que la substance de ces charbons de terre n'est qu'un assemblage de débris de végétaux liés ensemble par des bitumes.

La seule chose qui pourroit être difficile à concevoir, c'est l'immense quantité de débris de végétaux que la composition de ces mines de charbon suppose, car elles sont très-épaisses, très-étendues et se trouvent en une infinité d'endroits : mais, si l'on fait attention à la production peut-être encore plus immense de végétaux qui s'est faite pendant 20 ou 25 mille ans, et si l'on pense en même tems que l'homme n'étant pas encore créé, il n'y avoit aucune destruction des végétaux par le feu, on sentira qu'ils ne pouvoient manquer d'être emportés par les eaux, et de former en mille endroits différens des couches très-étendues de matière végétale ; on peut se faire une idée en petit de ce qui est alors arrivé en grand : quelle

(1) Voyez l'expérience de M. de Morveau, sur une concrétion blanche qui est devenue du charbon de terre noir et feuilleté.

énorme quantité de gros arbres, certains fleuves, comme le Mississipi, n'entraînent-ils pas dans la mer! Le nombre de ces arbres est si prodigieux, qu'il empêche, dans certaines saisons la navigation de ce large fleuve: il en est de même sur la rivière des Amazones et sur la plupart des grands fleuves, des continens déserts ou mal peuplés. On peut donc penser, par cette comparaison, que toutes les terres élevées au dessus des eaux, étant, dans le commencement, couvertes d'arbres et d'autres végétaux, que rien ne détruisoit que leur vétusté, il s'est fait dans cette longue période de tems des transports successifs de tous ces végétaux et de leurs détrimens, entraînés par les eaux courantes du haut des montagnes jusqu'aux mers. Les mêmes contrées inhabitées de l'Amérique nous en fournissent un autre exemple frappant : on voit à la Guyane des forêts de palmiers *latamiers*, de plusieurs lieues d'étendue, qui croissent dans des espèces de marais, qu'on appelle des *Savannes noyées*, qui ne sont que des appendices de la mer: ces arbres, après avoir vécu leur âge, tombent de vétusté, et sont emportés par le mouvement des eaux. Les forêts plus éloignées de la mer, et qui couvrent toutes les hauteurs de

l'intérieur du pays, sont moins peuplées d'arbres sains et vigoureux que jonchées d'arbres décrépits et à demi pourris. Les voyageurs qui sont obligés de passer la nuit dans ces bois ont soin d'examiner le lieu qu'ils choisissent pour gîte, afin de reconnoître s'il n'est environné que d'arbres solides, et s'ils ne courent pas risque d'être écrasés pendant leur sommeil par la chûte de quelques arbres pourris sur pied; et la chûte de ces arbres en grand nombre est très-fréquente : un seul coup de vent fait souvent un abatis si considérable, qu'on en entend le bruit à de grandes distances. Ces arbres roulans du haut des montagnes en renversent quantité d'autres, et ils arrivent ensemble dans les lieux les plus bas, où ils achèvent de pourrir, pour former de nouvelles couches de terre végétale, ou bien ils sont entraînés par les eaux courantes dans les mers voisines, pour aller former au loin de nouvelles couches de charbon fossile.

Les détrimens des substances végétales sont donc le premier fond des mines de charbon; ce sont des trésors que la Nature semble avoir accumulés d'avance pour les besoins à venir des grandes populations : plus les hommes se multiplieront, plus les

forêts diminueront: les bois ne pouvant plus suffire à leur consommation, ils auront recours à ces immenses dépôts de matières combustibles, dont l'usage leur deviendra d'autant plus nécessaire, que le globe se refroidira davantage; néanmoins ils ne les épuiseront jamais, car une seule de ces mines de charbon contient peut-être plus de matière combustible que toutes les forêts d'une vaste contrée.

L'ardoise qu'on doit regarder comme une argile durcie, est formée par couches, qui contiennent de même du bitume et des végétaux, mais en bien plus petite quantité; et en même tems elle renferme souvent des coquilles, des crustacées et des poissons qu'on ne peut rapporter à aucune espèce connue; ainsi l'origine des charbons et des ardoises datent du même tems : la seule différence qu'il y ait entre ces deux sortes de matières, c'est que les végétaux composent la majeure partie de la substance des charbons de terre, au lieu que le fonds de la substance de l'ardoise est le même que celui de l'argile, et que les végétaux ainsi que les poissons ne paroissent s'y trouver qu'accidentellement et en assez petit nombre; mais toutes deux contiennent du bitume,

et sont formées par feuillets ou par couches très-minces toujours parallèles entr'elles ; ce qui démontre clairement qu'elles ont également été produites par les sédimens successifs d'une eau tranquille, et dont les oscillations étoient parfaitement réglées, telles que sont celles de nos marées ordinaires ou des courans constans des eaux.

Reprenant donc pour un instant tout ce que je viens d'exposer, la masse du globe terrestre composée de verre en fusion, ne présentoit d'abord que les boursoufflures et les cavités irrégulières qui se forment à la superficie de toute matière liquéfiée par le feu, et dont le refroidissement resserre les parties. Pendant ce tems et dans le progrès du refroidissement, les élémens se sont séparés, les liquations et les sublimations des substances métalliques et minérales se sont faites elles ont occupé les cavités des terres élevées et les fentes perpendiculaires des montagnes ; car ces pointes avancées au dessus de la surface du globe, s'étant refroidies les premières, elles ont aussi présenté aux élémens extérieurs les premières fentes produites par le resserrement de la matière qui se refroidissoit. Les métaux et les minéraux ont été poussés par la sublimation, ou

déposés par les eaux dans toutes ces fentes, et c'est par cette raison qu'on les trouve presque tous dans les hautes montagnes, et qu'on ne rencontre dans les terres plus basses que des mines de nouvelle formation. Peu de tems après les argiles se sont formées, les premiers coquillages et les premiers végétaux ont pris naissance; et à mesure qu'ils ont péri, leurs dépouilles et leurs détrimens ont fait les pierres calcaires, et ceux des végétaux ont produit les bitumes et les charbons; et en même tems les eaux, par leur mouvement et par leurs sédimens, ont composé l'organisation de la surface de la terre par couches horizontales; ensuite les courans de ces mêmes eaux lui ont donné sa forme extérieure par angles saillans et rentrans; et ce n'est pas trop étendre le tems nécessaire pour toutes ces grandes opérations et ces immenses constructions de la Nature, que de compter 20 mille ans depuis la naissance des premiers coquillages et des premiers végétaux. Ils étoient déjà très-multipliés, très-nombreux à la date de 45 mille ans de la formation de la terre; et comme les eaux qui d'abord étoient si prodigieusement élevées, s'abaissèrent successivement et abandonnèrent les terres qu'elles

surmontoient

surmontoient auparavant; ces terres présentèrent dès-lors une surface toute jonchée de productions marines.

La durée du tems pendant lequel les eaux couvroient nos continens, a été très-longue. L'on n'en peut pas douter en considérant l'immense quantité de productions marines qui se trouvent jusqu'à d'assez grandes profondeurs et à de très-grandes hauteurs dans toutes les parties de la terre, et combien ne devons-nous pas encore ajouter de durée à ce tems déjà si long, pour que ces mêmes productions marines aient été brisées, réduites en poudre et transportées par le mouvement des eaux, et pour former ensuite les marbres, les pierres calcaires et les craies? Cette longue suite de siècles, cette durée de 20,000 ans, me paroît encore trop courte pour la succession des effets que tous ces monumens nous présentent.

Car il faut se représenter ici la marche de la Nature, et même se rappeler l'idée de ses moyens. Les molécules organiques vivantes ont existé, dès que les élémens d'une chaleur douce ont pu s'incorporer avec les substances qui composent les corps organisés; elles ont produit sur les parties élevées du globe une infinité de végétaux,

et dans les eaux, un nombre immense de coquillages, de crustacées et de poissons, qui se sont bientôt multipliés par la voie de la génération. Cette multiplication des végétaux et des coquillages, quelque rapide qu'on puisse la supposer, n'a pu se faire que dans un grand nombre de siècles, puisqu'elle a produit des volumes aussi prodigieux que le sont ceux de leurs détrimens; en effet, pour juger de ce qui s'est passé, il faut considérer ce qui se passe. Or, ne faut-il pas bien des années pour que des huîtres qui s'amoncèlent dans quelques endroits de la mer, s'y multiplient en assez grande quantité pour former une espèce de rocher? Et combien n'a-t-il pas fallu de siècles pour que toute la matière calcaire de la surface du globe ait été produite? Et n'est-on pas forcé d'admettre, non seulement des siècles, mais des siècles de siècles, pour que ces productions marines aient été non seulement réduites en poudre, mais transportées et déposées par les eaux, de manière à pouvoir former les craies, les marnes, les marbres et les pierres calcaires? Et combien de siècles encore ne faut-il pas admettre, pour que ces mêmes matières calcaires, nouvellement déposées par les eaux, se soient purgées

de leur humidité superflue, puis séchées et durcies au point qu'elles le sont aujourd'hui et depuis si long-tems ?

Comme le globe terrestre n'est pas une sphère parfaite, qu'il est plus épais sous l'équateur que sous les pôles, et que l'action du soleil est aussi bien plus grande dans les climats méridionaux, il en résulte que les contrées polaires ont été refroidies plutôt que celles de l'équateur. Ces parties polaires de la terre ont donc reçu les premières les eaux et les matières volatiles qui sont tombées dans l'atmosphère; le reste de ces eaux a dû tomber ensuite sur les climats que nous appelons tempérés, et ceux de l'équateur auront été les derniers abreuvés. Il s'est passé bien des siècles avant que les parties de l'équateur aient été assez attiédies pour admettre les eaux. L'équilibre et même l'occupation des mers a donc été long-tems à se former et à s'établir; et les premières inondations ont dû venir des deux pôles.

Mais nous avons remarqué (1) que tous les continens terrestres finissent en pointe

---

(1) Voyez Hist. Nat., t. I, Théorie de la Terre, art. géographie.

dans les eaux, un
oquillages, de crust
ui se sont bientôt n
e la génération. Ce
égétaux et des coqui
u'on puisse la supp
ie dans un grand n
u'elle a produit des
eux que le sont ce
n effet, pour juger d
ut considérer ce q
pas bien des anné
ui s'amoncèlent dan
er, s'y multiplient
our former une es
en n'a-t-il pas fallu
matière calcaire
t été produite ? E
ettre, non seulen
ècles de siècles, p
arines aient été
poudre, mais t
r les eaux, de m
craies, les mar
erres calcaires ?
ore ne faut-il p
mêmes matières
ées par les ea

... si, les
... antité du
... d'où elle
... on pas arr
... force; sans
... une forme tout
... nous présentent
... s plages australes
En effet, les contrées
... refroidir plus vite
... et par conséquent
... de l'atmosphère,
... un peu moins de
... austral que sur
... ne paroît suffisante
... les premiers mouve-
... ensuite assez
... les pointes de

... que les deux con-
... séparés vers notre
... séparation ne s'est
... l'établissement de
... dans nos climats septen-
... éléphans ont en même
... au Canada; ce qui
... la continuité de l'Asie
... rique; tandis qu'au

oît également certain que
s les premiers tems séparée
néridionale, puisqu'on n'a
s cette partie du nouveau
les animaux de l'ancien con-
ne dépouille qui puisse indi-
nt autrefois existé. Il paroît
s dont on trouve les ossemens
e septentrionale, y sont de-
s, qu'ils n'ont pu franchir
itagnes qui sont au sud de
iama, et qu'ils n'ont jamais
es vastes contrées de l'Amé-
iale ; mais il est encore plus
mers qui séparent l'Afrique
existoient avant la naissance
n Afrique ; car si ces deux
ent été contigus, les animaux
rouveroient au Bresil, et l'on
s dépouilles de ces animaux
ie méridionale comme l'on en
terres de l'Amérique septen-

rigine, et dans le commence-
ture vivante, les terres les
globe, et les parties de notre
premières peuplées par les
ux terrestres auxquels la

vers les régions australes; ainsi, les eaux sont venues en plus grande quantité du pôle austral que du pôle boréal, d'où elles ne pouvoient que refluer et non pas arriver, du moins avec autant de force; sans quoi les continens auroient pris une forme toute différente de celle qu'ils nous présentent; ils se seroient élargis vers les plages australes, au lieu de se rétrécir. En effet, les contrées du pôle austral ont dû se refroidir plus vîte que celles du pôle boréal, et par conséquent recevoir plutôt les eaux de l'atmosphère, parce que le soleil fait un peu moins de séjour sur cet hémisphère austral que sur le boréal; et cette cause me paroît suffisante pour avoir déterminé les premiers mouvemens des eaux, et le perpétuer ensuite assez long-tems pour avoir aiguisé les pointes de tous les continens terrestres.

D'ailleurs, il est certain que les deux continens n'étoient pas encore séparés vers notre nord, et que même leur séparation ne s'est faite que long-tems après l'établissement de la Nature vivante dans nos climats septentrionaux, puisque les éléphans ont en même tems existé en Sibérie et au Canada; ce qui prouve invinciblement la continuité de l'Asie ou de l'Europe avec l'Amérique: tandis qu'au

contraire, il paroît également certain que l'Afrique étoit dès les premiers tems séparée de l'Amérique méridionale, puisqu'on n'a pas trouvé dans cette partie du nouveau monde un seul des animaux de l'ancien continent, ni aucune dépouille qui puisse indiquer qu'ils y aient autrefois existé. Il paroît que les éléphans dont on trouve les ossemens dans l'Amérique septentrionale, y sont demeurés confinés, qu'ils n'ont pu franchir les hautes montagnes qui sont au sud de l'isthme de Panama, et qu'ils n'ont jamais pénétré dans les vastes contrées de l'Amérique méridionale; mais il est encore plus certain que les mers qui séparent l'Afrique et l'Amérique, existoient avant la naissance des éléphans en Afrique; car si ces deux continens eussent été contigus, les animaux de Guinée se trouveroient au Bresil, et l'on eût trouvé des dépouilles de ces animaux dans l'Amérique méridionale comme l'on en trouve dans les terres de l'Amérique septentrionale.

Ainsi, dès l'origine, et dans le commencement de la Nature vivante, les terres les plus élevées du globe, et les parties de notre nord ont été les premières peuplées par les espèces d'animaux terrestres auxquels la

grande chaleur convient le mieux : les régions de l'équateur sont demeurées long-tems désertes, et même arides et sans mers. Les terres élevées de la Sibérie, de la Tartarie et de plusieurs autres endroits de l'Asie, toutes celles de l'Europe qui forment la chaîne des montagnes de Galice, des Pyrénées, de l'Auvergne, des Alpes, des Apennins, de Sicile, de la Grèce et de la Macédoine, ainsi que les monts Riphées, Rymniques, etc. ont été les premières contrées habitées, même pendant plusieurs siècles, tandis que toutes les terres moins élevées étoient encore couvertes par les eaux.

Pendant ce long espace de durée que la mer a séjourné sur nos terres, les sédimens et les dépôts des eaux ont formé les couches horizontales de la terre, les inférieures d'argiles, et les supérieures de pierres calcaires. C'est dans la mer même que s'est opérée la pétrification des marbres et des pierres ; d'abord ces matières étoient molles, ayant été successivement déposées les unes sur les autres, à mesure que les eaux les amenoient et les laissoient tomber en forme de sédimens : ensuite elles se sont peu à peu durcies par la force de l'affinité de leurs parties constituantes, et enfin elles ont

formé toutes les masses des rochers calcaires, qui sont composées de couches horizontales ou également inclinées, comme le sont toutes les autres matières déposées par les eaux.

C'est dès les premiers tems de cette même période de durée que se sont déposées les argiles où se trouvent les débris des anciens coquillages; et ces animaux à coquilles n'étoient pas les seuls alors existans dans la mer; car indépendamment des coquilles, on trouve des débris de crustacées, des pointes d'oursins, des vertèbres d'étoiles dans ces mêmes argiles. Et dans les ardoises, qui ne sont que des argiles durcies et mêlées d'un peu de bitume, on trouve, ainsi que dans les schistes, des impressions entières et très-bien conservées, de plantes, de crustacées et de poissons de différentes grandeurs : enfin, dans les minières de charbon de terre, la masse entière de charbon ne paroît composée que de débris de végétaux. Ce sont-là les plus anciens monumens de la Nature vivante, et les premières productions organisées, tant de la mer que de la terre.

Les régions septentrionales, et les parties les plus élevées du globe, et sur-tout les sommets des montagnes dont nous avons fait l'énumération, et qui pour la plupart

ne présentent aujourd'hui que des faces sèches et des sommets stériles, ont donc autrefois été des terres fécondes et les premières où la Nature se soit manifestée, parce que ces parties du globe ayant été bien plus tôt refroidies que les terres plus basses ou plus voisines de l'équateur, elles auront les premières reçu les eaux de l'atmosphère et toutes les autres matières qui pouvoient contribuer à la fécondation. Ainsi, l'on peut présumer qu'avant l'établissement fixe des mers, toutes les parties de la terre qui se trouvoient supérieures aux eaux, ont été fécondées, et qu'elles ont dû dès-lors et dans ce tems produire les plantes dont nous retrouvons aujourd'hui les impressions dans les ardoises, et toutes les substances végétales qui composent les charbons de terre.

Dans ce même tems où nos terres étoient couvertes par la mer, et tandis que les bancs calcaires de nos collines se formoient des détrimens de ses productions, plusieurs monumens nous indiquent qu'il se détachoit du sommet des montagnes primitives et des autres parties découvertes du globe, une grande quantité de substances vitrescibles, lesquelles sont venues par alluvion, c'est-à-dire, par le transport des eaux, remplir les fentes et les

autres intervalles que les masses calcaires laissoient entr'elles. Ces fentes perpendiculaires ou légèrement inclinées dans les bancs calcaires, se sont formées par le resserrement de ces matières calcaires, lorsqu'elles se sont séchées et durcies, de la même manière que s'étoient faites précédemment les premières fentes perpendiculaires dans les montagnes vitrescibles produites par le feu, lorsque ces matières se sont resserrées par leur consolidation. Les pluies, les vents et les autres agens extérieurs avoient déjà détaché de ces masses vitrescibles une grande quantité de petits fragmens que les eaux transportoient en différens endroits. En cherchant des mines de fer dans des collines de pierres calcaires, j'ai trouvé plusieurs fentes et cavités remplies de fer en grains, mêlées de sable vitrescible et de petits cailloux arrondis. Ces sacs ou nids de mine de fer ne s'étendent pas horizontalement, mais descendent presque perpendiculairement, et ils sont tous situés sur la crête la plus élevée des collines calcaires (1). J'ai reconnu

---

(1) Je puis encore citer les mines de fer en pierre, qui se trouvent en Champagne, et qui sont *ensachées* entre les rochers calcaires, dans des directions

ont été usées et même polies par l'eau, et que par conséquent elle les a remplies et baignées pendant un assez long tems avant d'y avoir déposé la mine de fer, les petits cailloux, le sable vitrescible et la terre limoneuse, dont ces fentes sont actuellement remplies; et l'on ne peut pas se prêter à croire que les grains de fer se soient formés dans cette terre limoneuse depuis qu'elle a été déposée dans ces fentes de rochers; car, une chose tout aussi évidente que la première, s'oppose à cette idée; c'est que la quantité de mines de fer paroît surpasser de beaucoup celle de la terre limoneuse. Les grains de cette substance métallique ont, à la vérité, tous été formés dans cette même terre, qui n'a elle-même été produite que par le résidu des matières animales et végétales, dans lequel nous démontrerons la production du fer en grains; mais cela s'est fait avant leur transport et leur dépôt dans les fentes des rochers. La terre limoneuse, les grains de fer, le sable vitrescible et les petits cailloux ont été transportés et déposés ensemble; et si depuis il s'est formé dans cette même terre des grains de fer, ce ne peut être qu'en petite quantité. J'ai tiré de chacune de ces mines plusieurs

milliers de tonneaux, et sans avoir mesuré exactement la quantité de terre limoneuse qu'on a laissée dans ces mêmes cavités, j'ai vu qu'elle étoit bien moins considérable que la quantité de mine de fer dans chacune.

Mais ce qui prouve encore que ces mines de fer en grains ont été toutes amenées par le mouvement des eaux, c'est que dans ce même canton, à trois lieues de distance, il y a une assez grande étendue de terrain formant une espèce de petite plaine, au dessus des collines calcaires, et aussi élevée que celles dont je viens de parler, et qu'on trouve dans ce terrain une grande quantité de mine de fer en grain, qui est très-différemment mêlangée et autrement située; car, au lieu d'occuper les fentes perpendiculaires et les cavités intérieures des rochers calcaires; au lieu de former un ou plusieurs sacs perpendiculaires, cette mine de fer est au contraire déposée en nappe, c'est-à-dire, par couches horizontales, comme tous les autres sédimens des eaux; au lieu de descendre profondément comme les premières, elle s'étend presqu'à la surface du terrain sur une épaisseur de quelques pieds; au lieu d'être mêlangée de cailloux et de sable vitrescible, elle n'est au contraire mêlée

par-tout que de graviers et de sables calcaires. Elle présente de plus un phénomène remarquable ; c'est un nombre prodigieux de cornes d'ammon et d'autres anciens coquillages, en sorte qu'il semble que la mine entière en soit composée ; tandis que dans les huit autres mines dont j'ai parlé ci-dessus, il n'existe pas le moindre vestige de coquilles, ni même aucun fragment, aucun indice du genre calcaire, quoiqu'elles soient enfermées entre des masses de pierres entièrement calcaires. Cette autre mine, qui contient un nombre si prodigieux de débris de coquilles marines, même des plus anciennes, aura donc été transportée avec tous ces débris de coquilles, par le mouvement des eaux, et déposée en forme de sédiment par couches horizontales ; et les grains de fer qu'elle contient et qui sont encore bien plus petits que ceux des premières mines, mêlées de cailloux, auront été amenés avec les coquilles mêmes. Ainsi, le transport de toutes ces matières et le dépôt de toutes ces mines de fer en grains, se sont faits par alluvion à peu près dans le même tems, c'est-à-dire, lorsque les mers couvroient encore nos collines calcaires.

Et le sommet de toutes ces collines, ni

les collines elles-mêmes, ne nous représentent plus, à beaucoup près, le même aspect qu'elles avoient, lorsque les eaux les ont abandonnées. A peine leur forme primitive s'est-elle maintenue, leurs angles saillans et rentrans sont devenus plus obtus, leurs pentes moins rapides, leurs sommets moins élevés et plus chenus, les pluies en ont détaché et entraîné les terres; les collines se sont donc rabaissées peu à peu, et les vallons se sont en même tems remplis de ces terres entraînées par les eaux pluviales ou courantes. Qu'on se figure ce que devoit être autrefois la forme du terrain à Paris et aux environs; d'une part, sur les collines de Vaugirard jusqu'à Sève, on voit des carrières de pierres calcaires remplies de coquilles pétrifiées; de l'autre côté, vers Montmartre, des collines de plâtre et de matières argileuses; et ces collines, à peu près également élevées au dessus de la Seine, ne sont aujourd'hui que d'une hauteur très-médiocre; mais au fond des puits que l'on a fait à Bicêtre et à l'Ecole militaire, on a trouvé des bois travaillés de main d'hommes à 75 pieds de profondeur; ainsi, l'on ne peut douter que cette vallée de la Seine ne se soit remplie de plus de 75 pieds, seulement depuis

que les hommes existent; et qui sait de combien les collines adjacentes ont diminué dans le même tems par l'effet des pluies, et quelle étoit l'épaisseur de terre dont elles étoient autrefois revêtues? Il en est de même de toutes les autres collines et de toutes les autres vallées; elles étoient peut-être du double plus élevées, et du double plus profondes dans le tems que les eaux de la mer les ont laissées à découvert. On est même assuré que les montagnes s'abaissent encore tous les jours, et que les vallées se remplissent à peu près dans la même proportion; seulement cette diminution de la hauteur des montagnes, qui ne se fait aujourd'hui que d'une manière presqu'insensible, s'est faite beaucoup plus vîte dans les premiers tems, en raison de la plus grande rapidité de leur pente, et il faudra maintenant plusieurs milliers d'années pour que les inégalités de la surface de la terre se réduisent encore autant qu'elles l'ont fait en peu siècles dans les premiers âges.

Mais revenons à cette époque antérieure où les eaux, après être arrivées des régions polaires, ont gagné celles de l'équateur. C'est dans ces terres de la zone torride où se sont faits les plus grands bouleversemens; pour

en

en être convaincu, il ne faut que jeter les yeux sur un globe géographique, on reconnoîtra que presque tout l'espace compris entre les cercles de cette zone, ne présente que les débris de continens bouleversés et d'une terre ruinée. L'immense quantité d'îles, de détroits, de hauts et de bas-fonds, de bras de mer et de terre entrecoupés, prouve les nombreux affaissemens qui se sont faits dans cette vaste partie du monde. Les montagnes y sont plus élevées, les mers plus profondes que dans tout le reste de la terre; et c'est sans doute lorsque ces grands affaissemens se sont faits dans les contrées de l'équateur que les eaux qui couvroient nos continens se sont abaissées et retirées, en coulant à grands flots vers ces terres du midi, dont elles ont rempli les profondeurs, en laissant à découvert d'abord les parties les plus élevées des terres, et ensuite toute la surface de nos continens.

Qu'on se représente l'immense quantité des matières de toute espèce qui ont alors été transportées par les eaux; combien de sédimens de différente nature n'ont-elles pas déposés les uns sur les autres, et combien, par conséquent, la première face de la terre n'a-t-elle pas changé par ces

révolutions? D'une part, le flux et le reflux donnoit aux eaux un mouvement constant d'orient en occident; d'autre part, les alluvions venant des pôles, croisoient ce mouvement, et déterminoient les efforts de la mer autant et peut-être plus, vers l'équateur que vers l'occident. Combien d'éruptions particulières se sont faites alors de tous côtés? A mesure que quelque grand affaissement présentoit une nouvelle profondeur, la mer s'abaissoit, et les eaux couroient pour la remplir; et quoiqu'il paroisse aujourd'hui que l'équilibre des mers soit à-peu-près établi, et que toute leur action se réduise à gagner quelque terrain vers l'occident, et en laisser à découvert vers l'orient, il est néanmoins très-certain qu'en général, les mers baissent tous les jours de plus en plus, et qu'elles baisseront encore à mesure qu'il se fera quelque nouvel affaissement, soit par l'effet des volcans et des tremblemens de terre, soit par des causes plus constantes et plus simples; car toutes les parties caverneuses de l'intérieur du globe ne sont pas encore affaissées; les volcans et les secousses des tremblemens de terre en sont une preuve démonstrative. Les eaux mineront peu-à-peu les voûtes et les

remparts de ces cavernes souterraines, et lorsqu'il s'en écroulera quelques-unes, la surface de la terre se déprimant dans ces endroits, formera de nouvelles vallées dont la mer viendra s'emparer. Néanmoins comme ces évènemens qui, dans les commencemens, devoient être très-fréquens, sont actuellement assez rares, on peut croire que la terre est à-peu-près parvenue à un état assez tranquille, pour que ses habitans n'aient plus à redouter les désastreux effets de ces grandes convulsions.

L'établissement de toutes les matières métalliques et minérales, a suivi d'assez près l'établissement des eaux; celui des matières argileuses et calcaires, a précédé leur retraite. La formation, la situation, la position de toutes ces dernières matières, datent du tems où la mer couvroit les continens. Mais nous devons observer que le mouvement général des mers ayant commencé de se faire alors comme il se fait encore aujourd'hui d'orient en occident, elles ont travaillé la surface de la terre dans ce sens d'orient en occident, autant et peut-être plus qu'elles ne l'avoient fait précédemment dans le sens du midi au nord. L'on n'en doutera pas, si l'on fait attention à un fait très-général et très-

vrai (25); c'est que dans tous les continens du monde, la pente des terres, à la prendre du sommet des montagnes, est toujours beaucoup plus rapide du côté de l'occident que du côté de l'orient; cela est évident dans le continent entier de l'Amérique, où les sommets de la chaîne des Cordilières sont très-voisins par-tout des mers de l'ouest, et sont très-éloignés de la mer de l'est. La chaîne qui sépare l'Afrique dans sa longueur, et qui s'étend depuis le cap de Bonne-Espérance jusqu'aux monts de la Lune, est aussi plus voisine des mers à l'ouest qu'à l'est. Il en est de même des montagnes qui s'étendent depuis le cap Comorin, dans la presqu'île de l'Inde; elles sont bien plus près de la mer de l'orient qu'à l'occident; et si nous considérons les presqu'îles, les promontoires, les îles, et toutes les terres environnées de la mer, nous reconnoîtrons par-tout que les pentes sont courtes et rapides vers l'occident, et qu'elles sont douces et longues vers l'orient. Les revers de toutes les montagnes sont de même plus escarpés à l'ouest qu'à l'est, parce que le mouvement général des mers s'est

(25) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

toujours fait d'orient en occident, et qu'à mesure que les eaux se sont abaissées, elles ont détruit les terres et dépouillé les revers des montagnes dans le sens de leur chûte, comme l'on voit, dans une cataracte, les rochers dépouillés et les terres creusées par la chûte continuelle de l'eau. Ainsi tous les continens terrestres ont été d'abord aiguisés en pointe vers le midi, par les eaux qui sont venus du pôle austral plus abondamment que du pôle boréal; et ensuite ils ont été tous escarpés en pente plus rapide à l'occident qu'à l'orient, dans le tems subséquent où ces mêmes eaux ont obéi au seul mouvement général qui les porte constamment d'orient en occident.

QUATRIÈME ÉPOQUE.

Lorsque les eaux se sont retirées, et que les volcans ont commencé d'agir.

On vient de voir que les élémens de l'air et de l'eau se sont établis par le refroidissement, et que les eaux, d'abord reléguées dans l'atmosphère par la force expansive de la chaleur, sont ensuite tombées sur les parties du globe qui étoient assez attiédies pour ne les pas rejeter en vapeurs; et ces parties sont les régions polaires et toutes les montagnes. Il y a donc eu, à l'époque de 35,000 ans, une vaste mer aux environs de chaque pôle, et quelques lacs ou grandes mares sur les montagnes et les terres élevées qui, se trouvant refroidies au même dégré que celles des pôles, pouvoient également recevoir et conserver les eaux; ensuite, à mesure que le globe se refroidissoit, les mers des pôles, toujours alimentées et fournies par la chûte des eaux de l'atmosphère, se répandoient plus loin; et les lacs ou grandes mares, également

fournies par cette pluie continuelle, d'autant plus abondante que l'attiédissement étoit plus grand, s'étendoient en tous sens, et formoient des bassins et des petites mers intérieures dans les parties du globe auxquelles les grandes mers des deux pôles n'avoient point encore atteint : ensuite les eaux, continuant à tomber toujours avec plus d'abondance jusqu'à l'entière dépuration de l'atmosphère, elles ont gagné successivement du terrain, et sont arrivées aux contrées de l'équateur, et enfin elles ont couvert toute la surface du globe à deux mille toises de hauteur au dessus du niveau de nos mers actuelles. La terre entière étoit alors sous l'empire de la mer, à l'exception peut-être du sommet des montagnes primitives qui n'ont été, pour ainsi dire, que lavées et baignées pendant le premier tems de la chûte des eaux, lesquelles se sont écoulées de ces lieux élevés pour occuper les terrains inférieurs, dès qu'ils se sont trouvés assez refroidis pour les admettre sans les rejeter en vapeurs.

Il s'est donc formé successivement une mer universelle, qui n'étoit interrompue et surmontée que par les sommets des montagnes, d'où les premières eaux s'étoient

déjà retirées, en s'écoulant dans les lieux plus bas. Ces terres élevées ayant été travaillées les premières par le séjour et le mouvement des eaux, auront aussi été fécondées les premières ; et tandis que toute la surface du globe n'étoit, pour ainsi dire, qu'un archipel général, la Nature organisée s'établissoit sur ces montagnes ; elle s'y déployoit même avec une grande énergie : car la chaleur et l'humidité, ces deux principes de toute fécondation, s'y trouvoient réunis et combinés à un plus haut dégré qu'ils ne le sont aujourd'hui dans aucun climat de la terre.

Or, dans ce même tems où les terres élevées au dessus des eaux, se couvroient de grands arbres et de végétaux de toute espèce, la mer générale se peuploit par-tout de poissons et de coquillages ; elle étoit aussi le réceptacle universel de tout ce qui se détachoit des terres qui la surmontoient. Les scories du verre primitif et les matières végétales, ont été entraînées des éminences de la terre dans les profondeurs de la mer, sur le fond de laquelle elles ont formé les premières couches de sable vitrescible, d'argile, de schiste et d'ardoise, ainsi que les minières de charbon, de sel et de bitumes

qui, dès-lors, ont imprégné toute la masse des mers. La quantité des végétaux produits et détruits dans ces premières terres, est trop immense, pour qu'on puisse se la représenter; car quand nous réduirions la superficie de toutes les terres élevées, alors au dessus des eaux, à la centième ou même à la deux centième partie de la surface du globe, c'est-à-dire, à 130,000 lieues carrées, il est aisé de sentir combien ce vaste terrain de 130,000 lieues superficielles, a produit d'arbres et de plantes pendant quelques milliers d'années, combien leurs détrimens se sont accumulés, et dans quelle énorme quantité ils ont été entraînés et déposés sous les eaux, où ils ont formé le fond du volume tout aussi grand des mines de charbon qui se trouvent en tant de lieux. Il en est de même des mines de sel, de celles de fer en grains, de pyrites et de toutes les autres substances dans la composition desquelles il entre des acides, et dont la première formation n'a pu s'opérer qu'après la chûte des eaux. Ces matières auront été entraînées et déposées dans les lieux bas et dans les fentes de la roche du globe, où, trouvant déjà les substances minérales sublimées par la grande chaleur de la terre, elles auront formé le premier fond de

l'aliment des volcans à venir; je dis à venir, car il n'existoit aucun volcan en action, avant l'établissement des eaux; et ils n'ont commencé d'agir, ou plutôt ils n'ont pu prendre une action permanente, qu'après un abaissement; car l'on doit distinguer les volcans terrestres des volcans marins : ceux-ci ne peuvent faire que des explosions, pour ainsi dire, momentanées, parce qu'à l'instant que le feu s'allume par l'effervescence des pierres pyriteuses et combustibles, il est immédiatement éteint par l'eau qui les couvre, et se précipite à flots jusque dans leur foyer, par toutes les routes que le feu s'ouvre pour en sortir. Les volcans de la terre ont, au contraire, une action durable et proportionnée à la quantité de matières qu'ils contiennent : ces matières ont besoin d'une certaine quantité d'eau, pour entrer en effervescence; et ce n'est ensuite que par le choc d'un grand volume de feu contre un grand volume d'eau, que peuvent se produire leurs violentes éruptions : et de même qu'un volcan soumarin ne peut agir que par instans; un volcan terrestre ne peut durer qu'autant qu'il est voisin des eaux. C'est par cette raison que tous les volcans actuellement

agissans, sont dans les îles ou près des côtes de la mer, et qu'on pourroit en compter cent fois plus d'éteints que d'agissans; car à mesure que les eaux, en se retirant, se sont trop éloignées du pied de ces volcans, leurs éruptions ont diminué par dégrés, et enfin ont entièrement cessé; et les légères effervescences que l'eau pluviale aura pu causer dans leur ancien foyer, n'aura produit d'effet sensible que par des circonstances particulières et très-rares.

Les observations confirment parfaitement ce que je dis ici de l'action des volcans: tous ceux qui sont maintenant en travail, sont situés près des mers; tous ceux qui sont éteints, et dont le nombre est bien plus grand, sont placés dans le milieu des terres, ou tout au moins à quelque distance de la mer; et quoique la plupart des volcans qui subsistent, paroissent appartenir aux plus hautes montagnes, il en a existé beaucoup d'autres dans les éminences de médiocre hauteur. La date de l'âge des volcans n'est donc pas par-tout la même. D'abord il est sûr que les premiers, c'est-à-dire les plus anciens, n'ont pu acquérir une action permanente qu'après l'abaissement des eaux qui couvroient leur sommet, et ensuite,

il paroît qu'ils ont cessé d'agir, dès que ces mêmes eaux se sont trop éloignées de leur voisinage ; car, je le répète, nulle puissance, à l'exception de celle d'une grande masse d'eau choquée contre un grand volume de feu, ne peut produire des mouvemens aussi prodigieux que ceux de l'éruption des volcans.

Il est vrai que nous ne voyons pas d'assez près la composition intérieure de ces terribles bouches à feu, pour pouvoir prononcer sur leurs effets en parfaite connoissance de cause; nous savons seulement que souvent il y a des communications souterraines de volcan à volcan : nous savons aussi que, quoique le foyer de leur embrâsement ne soit peut-être pas à une grande distance de leur sommet, il y a néanmoins des cavités qui descendent beaucoup plus bas, et que ces cavités, dont la profondeur et l'étendue nous sont inconnues, peuvent être en tout ou en partie remplies des mêmes matières que celles qui sont actuellement embrâsées.

D'autre part, l'électricité me paroît jouer un très-grand rôle dans les tremblemens de terre, et dans les éruptions des volcans : je me suis convaincu par des raisons très solides, et par la comparaison que j'ai faite des expé-

riences sur l'électricité, que *le fond de la matière électrique est la chaleur propre du globe terrestre ;* les émanations continuelles de cette chaleur, quoique sensibles, ne sont pas visibles, et restent sous la forme de chaleur obscure, tant qu'elles ont leur mouvement libre et direct ; mais elles produisent un feu très-vif et de fortes explosions, dès qu'elles sont détournées de leur direction, ou bien accumulées par le frottement des corps. Les cavités intérieures de la terre contenant du feu, de l'air et de l'eau, l'action de ce premier élément doit y produire des vents impétueux, des orages bruyans et des tonnerres souterrains dont les effets peuvent être comparés à ceux de la foudre des airs : ces effets doivent même être plus violens et plus durables, par la forte résistance que la solidité de la terre oppose de tous côtés à la force électrique de ces tonnerres souterrains. Le ressort d'un air mêlé de vapeurs denses et enflammées par l'électricité, l'effort de l'eau réduite en vapeurs élastiques par le feu, toutes les autres impulsions de cette puissance électrique, soulèvent, entr'ouvrent la surface de la terre, ou du moins l'agitent par des tremblemens, dont les secousses ne durent pas plus long-tems que le coup de la

foudre intérieure qui les produit ; et ces secousses se renouvellent jusqu'à ce que les vapeurs expansives se soient fait une issue par quelqu'ouverture à la surface de la terre ou dans le sein des mers. Aussi les éruptions des volcans et les tremblemens de terre sont précédés et accompagnés d'un bruit sourd et roulant, qui ne diffère de celui du tonnerre que par le ton sépulcral et profond que le son prend nécessairement en traversant une grande épaisseur de matière solide, lorsqu'il s'y trouve renfermé.

Cette électricité souterraine combinée comme cause générale, avec les causes particulières des feux allumés par l'effervescence des matières pyriteuses et combustibles que la terre recele en tant d'endroits, suffit à l'explication des principaux phénomènes de l'action des volcans : par exemple, leur foyer paroît être assez voisin de leur sommet; mais l'orage est au dessous. Un volcan n'est qu'un vaste fourneau, dont les soufflets, ou plutôt les ventilateurs, sont placés dans les cavités inférieures, à côté et au dessous du foyer : ce sont ces mêmes cavités, lorsqu'elles s'étendent jusqu'à la mer, qui servent de tuyaux d'aspiration pour porter en haut, non seulement les vapeurs, mais les masses

même de l'eau et de l'air; c'est dans ce transport que se produit la foudre souterraine, qui s'annonce par des mugissemens, et n'éclate que par l'affreux vomissement des matières qu'elle a frappées, brûlées et calcinées : des tourbillons épais d'une noire fumée ou d'une flamme lugubre, des nuages massifs de cendres et de pierres, des torrens bouillonnans de lave en fusion, roulant au loin leurs flots brûlans et destructeurs, manifestent au dehors le mouvement convulsif des entrailles de la terre.

Ces tempêtes intestines sont d'autant plus violentes qu'elles sont plus voisines des montagnes à volcan et des eaux de la mer, dont le sel et les huiles grasses augmentent encore l'activité du feu; les terres situées entre le volcan et la mer ne peuvent manquer d'éprouver des secousses fréquentes. Mais pourquoi n'y a-t-il aucun endroit du monde où l'on n'ait ressenti, même de mémoire d'homme, quelques tremblemens, quelques trépidations causés par ces mouvemens intérieurs de la terre? Ils sont, à la vérité, moins violens et bien plus rares dans le milieu des continens éloignés des volcans et des mers; mais ne sont-ils pas des effets dépendans des mêmes causes? Pourquoi

donc se font-ils ressentir où ces causes n'existent pas, c'est-à-dire, dans les lieux où il n'y a ni mers, ni volcans ? La réponse est aisée, c'est qu'il y a eu des mers par-tout et des volcans presque par-tout; et que quoique leurs éruptions aient cessé, lorsque les mers s'en sont éloignées, leur feu subsiste, et nous est démontré par les sources des huiles terrestres, par les fontaines chaudes et sulfureuses qui se trouvent fréquemment au pied des montagnes, jusque dans le milieu des plus grands continens. Ces feux des anciens volcans, devenus plus tranquilles depuis la retraite des eaux, suffisent néanmoins pour exciter de tems en tems des mouvemens intérieurs, et produire de légères secousses, dont les oscillations sont dirigées dans le sens des cavités de la terre, et peut-être dans la direction des eaux ou des veines des métaux, comme conducteurs de cette électricité souterraine.

On pourra me demander encore, pourquoi tous les volcans sont situés dans les montagnes? pourquoi paroissent-ils être d'autant plus ardens que les montagnes sont plus hautes ? quelle est la cause qui a pu disposer ces énormes cheminées dans l'intérieur des murs les plus solides et les plus élevés du globe ?

globe? Si l'on a bien compris ce que j'ai dit au sujet des inégalités produites par le premier refroidissement, lorsque les matières en fusion se sont consolidées, on sentira que les chaînes des hautes montagnes nous représentent les plus grandes boursoufflures qui se sont faites à la surface du globe dans le tems qu'il a pris sa consistance. La plupart des montagnes sont donc situées sur des cavités, auxquelles aboutissent les fentes perpendiculaires qui les tranchent du haut en bas. Ces cavernes et ces fentes contiennent des matières qui s'enflamment par la seule effervescence, ou qui sont allumées par les étincelles électriques de la chaleur intérieure du globe. Dès que le feu commence à se faire sentir, l'air attiré par la raréfaction en augmente la force et produit bientôt un grand incendie, dont l'effet est de produire à son tour les mouvemens et les orages intestins, les tonnerres souterrains et toutes les impulsions, les bruits et les secousses qui précèdent et accompagnent l'éruption des volcans. On doit donc cesser d'être étonné que les volcans soient tous situés dans les hautes montagnes, puisque ce sont les seuls anciens endroits de la terre où les cavités intérieures se soient maintenues, les seuls

où ces cavités communiquent de bas en haut, par des fentes qui ne sont pas encore comblées, et enfin les seuls où l'espace vide étoit assez vaste pour contenir la très-grande quantité de matières qui servent d'aliment au feu des volcans permanens et encore subsistans. Au reste, ils s'éteindront comme les autres dans la suite des siècles; leurs éruptions cesseront : oserai-je même dire que les hommes pourroient y contribuer? En coûteroit-il autant pour couper la communication d'un volcan avec la mer voisine, qu'il en a coûté pour construire les pyramides d'Égypte? Ces monumens inutiles d'une gloire fausse et vaine, nous apprennent au moins qu'en employant les mêmes forces pour des monumens de sagesse, nous pourrions faire de très-grandes choses, et peut-être maîtriser la Nature, au point de faire cesser, ou du moins de diriger les ravages du feu comme nous savons déjà, par notre art, diriger et rompre les efforts de l'eau.

Jusqu'au tems de l'action des volcans, il n'existoit sur le globe que trois sortes de matières; 1° les vitrescibles produites par le feu primitif; 2° les calcaires formées par l'intermède de l'eau; 3° toutes les substances produites par le détriment des animaux et

des végétaux; mais le feu des volcans a donné naissance à des matières d'une quatrième sorte qui souvent participent de la nature des trois autres. La première classe renferme non seulement les matières premières solides et vitrescibles dont la nature n'a point été altérée, et qui forment le fond du globe, ainsi que le noyau de toutes les montagnes primordiales, mais encore les sables, les schistes, les ardoises, les argiles et toutes les matières vitrescibles décomposées et transportées par les eaux. La seconde classe contient toutes les matières calcaires, c'est-à-dire, toutes les substances produites par les coquillages et autres animaux de la mer; elles s'étendent sur des provinces entières, et couvrent même d'assez vastes contrées; elles se trouvent aussi à des profondeurs assez considérables, et elles environnent les bases des montagnes les plus élevées jusqu'à une très-grande hauteur. La troisième classe comprend toutes les substances qui doivent leur origine aux matières animales et végétales, et ces substances sont en grand nombre; leur quantité paroît immense, car elles recouvrent toute la superficie de la terre. Enfin, la quatrième classe

est celle des matières soulevées et rejetées par les volcans, dont quelques-unes paroissent être un mêlange des premières ; et d'autres, pures de tout mêlange, ont subi une seconde action du feu qui leur a donné un nouveau caractère. Nous rapportons à ces quatre classes toutes les substances minérales, parce qu'en les examinant, on peut toujours reconnoître à laquelle de ces classes elles appartiennent, et par conséquent prononcer sur leur origine ; ce qui suffit pour nous indiquer à peu près le tems de leur formation ; car, comme nous venons de l'exposer, il paroît clairement que toutes les matières vitrescibles solides, et qui n'ont pas changé de nature, ni de situation, ont été produites par le feu primitif, et que leur formation appartient au tems de notre seconde époque ; tandis que la formation des matières calcaires, ainsi que celle des argiles, des charbons, etc., n'a eu lieu que dans des tems subséquens, et doit être rapportée à notre troisième époque. Et comme dans les matières rejetées par les volcans, on trouve quelquefois des substances calcaires, et souvent des soufres et des bitumes, on ne peut guère douter que la formation de ces substances rejetées par les volcans, ne soit encore postérieure à la

formation de toutes ces matières, et n'appartienne à notre quatrième époque.

Quoique la quantité des matières rejetées par les volcans, soit très-petite en comparaison de la quantité des matières calcaires, elles ne laissent pas d'occuper d'assez grands espaces sur la surface des terres situées aux environs de ces montagnes ardentes, et de celles dont les feux sont éteints et assoupis. Par leurs éruptions réitérées, elles ont comblé les vallées, couvert les plaines et même produit d'autres montagnes. Ensuite, lorsque les éruptions ont cessé, la plupart des volcans ont continué de brûler, mais d'un feu paisible et qui ne produit aucune explosion violente, parce qu'étant éloignés des mers, il n'y a plus de choc de l'eau contre le feu; les matières en effervescence et les substances combustibles anciennement enflammées, continuent de brûler, et c'est ce qui fait aujourd'hui la chaleur de toutes nos eaux thermales; elles passent sur les foyers de ce feu souterrain, et sortent très-chaudes du sein de la terre. Il y a aussi quelques exemples de mines de charbon qui brûlent de tems immémorial, et qui se sont allumées par la foudre souterraine ou par le feu tranquille d'un volcan dont les éruptions ont cessé;

ces eaux thermales et ces mines allumées se trouvent souvent comme les volcans éteints dans les terres éloignées de la mer.

La surface de la terre nous présente en mille endroits les vestiges et les preuves de l'existence de ces volcans éteints; dans la France seule, nous connoissons les vieux volcans de l'Auvergne, du Velai, du Vivarais, de la Provence et du Languedoc. En Italie, presque toute la terre est formée de débris de matières volcanisées, et il en est de même de plusieurs autres contrées; mais, pour réunir les objets sous un point de vue général, et concevoir nettement l'ordre des bouleversemens que les volcans ont produits à la surface du globe, il faut reprendre notre troisième époque à cette date où la mer étoit universelle, et couvroit toute la surface du globe, à l'exception des lieux élevés sur lesquels s'étoit fait le premier mélange des scories vitrées de la masse terrestre avec les eaux. C'est à cette même date que les végétaux ont pris naissance, et qu'ils se sont multipliés sur les terres que la mer venoit d'abandonner; les volcans n'existoient pas encore, car les matières qui servent d'aliment à leur feu, c'est-à-dire, les bitumes, les charbons de terre, les pyrites et même

les acides, ne pouvoient s'être formés précédemment, puisque leur composition suppose l'intermède de l'eau et la destruction des végétaux.

Ainsi, les premiers volcans ont existé dans les terres élevées du milieu des continens, et à mesure que les mers, en s'abaissant, se sont éloignées de leur pied, leurs feux se sont assoupis et ont cessé de produire ces éruptions violentes, qui ne peuvent s'opérer que par le conflit d'une grande masse d'eau contre un grand volume de feu. Or, il a fallu 20 mille ans pour cet abaissement successif des mers et pour la formation de toutes nos collines calcaires; et comme les amas des matières combustibles et minérales qui servent d'aliment aux volcans, n'ont pu se déposer que successivement; et qu'il a dû s'écouler beaucoup de tems avant qu'elles se soient mises en action, ce n'est guère que sur la fin de cette période, c'est-à-dire, à 50 mille ans de la formation du globe, que les volcans ont commencé à ravager la terre. Comme les environs de tous les lieux découverts étoient encore baignés des eaux, il y a eu des volcans presque par-tout, et il s'est fait de fréquentes et prodigieuses éruptions qui n'ont cessé

qu'après la retraite des mers ; mais cette retraite ne pouvant se faire que par l'affaissement des boursoufflures du globe, il est souvent arrivé que l'eau venant à flots remplir la profondeur de ces terres affaissées, elle a mis en action les volcans soumarins qui, par leur explosion, ont soulevé une partie de ces terres nouvellement affaissées, et les ont quelquefois poussées au dessus du niveau de la mer, où elles ont formé des îles nouvelles, comme nous l'avons vu dans la petite île formée auprès de celle de Santorin ; néanmoins ces effets sont rares, et l'action des volcans soumarins n'est ni permanente, ni assez puissante pour élever un grand espace de terre au dessus de la surface des mers. Les volcans terrestres, par la continuité de leurs éruptions, ont au contraire couvert de leurs déblais tous les terrains qui les environnoient ; ils ont, par le dépôt successif de leurs laves, formé de nouvelles couches : ces laves devenues fécondes avec le tems, sont une preuve invincible que la surface primitive de la terre, d'abord en fusion, puis consolidée, a pu de même devenir féconde. Enfin, les volcans ont aussi produit ces mornes ou tertres qui se voient dans toutes les mon-

tagnes à volcan, et ils ont élevé ces remparts de basalte, qui servent de côtes aux mers dont ils sont voisins. Ainsi, après que l'eau, par des mouvemens uniformes et constans, eut achevé la construction horizontale des couches de la terre, le feu des volcans, par des explosions subites, a bouleversé, tranché et couvert plusieurs de ces couches ; et l'on ne doit pas être étonné de voir sortir du sein des volcans des matières de toute espèce, des cendres, des pierres calcinées, des terres brûlées, ni de trouver ces matières mélangées des substances calcaires et vitrescibles dont ces mêmes couches sont composées.

Les tremblemens de terre ont dû se faire sentir long-tems avant l'éruption des volcans. Dès les premiers momens de l'affaissement des cavernes, il s'est fait de violentes secousses qui ont produit des effets tout aussi violens et bien plus étendus que ceux des volcans. Pour s'en former l'idée, supposons qu'une caverne soutenant un terrain de cent lieues carrées, ce qui ne feroit qu'une des petites boursoufflures du globe, se soit tout à coup écroulée; cet écroulement n'aura-t-il pas été nécessairement suivi d'une commotion qui se sera communiquée et fait sentir très-loin par un tremblement plus ou moins

violent? Quoique cent lieues carrées ne fassent que la 260,000^e partie de la surface de la terre, la chûte de cette masse n'a pu manquer d'ébranler toutes les terres adjacentes, et de faire peut-être écrouler en même tems les cavernes voisines. Il ne s'est donc fait aucun affaissement un peu considérable qui n'ait été accompagné de violentes secousses de tremblement de terre, dont le mouvement s'est communiqué par la force du ressort dont toute matière est douée, et qui a dû se propager quelquefois très-loin par les routes que peuvent offrir les vides de la terre dans lesquels les vents souterrains, excités par ces commotions, auront peut-être allumé les feux des volcans; en sorte que d'une seule cause, c'est-à-dire, de l'affaissement d'une caverne, il a pu résulter plusieurs effets, tous grands, et la plupart terribles. D'abord l'abaissement de la mer, forcée de courir à grands flots pour remplir cette nouvelle profondeur, et laisser par conséquent à découvert de nouveaux terrains; 2° l'ébranlement des terres voisines par la commotion de la chûte des matières solides qui formoient les voûtes de la caverne, et cet ébranlement fait pencher les montagnes, les fend vers leur sommet,

et en détache des masses qui roulent jusqu'à leur base; 3° le même mouvement, produit par la commotion et propagé par les vents et les feux souterrains, soulève au loin la terre et les eaux, élève des terres et des mornes, forme des gouffres et des crevasses, change le cours des rivières, tarit les anciennes sources, en produit de nouvelles, et ravage en moins de tems que je ne puis le dire tout ce qui se trouve dans sa direction. Nous devons donc cesser d'être surpris de voir en tant de lieux l'uniformité de l'ouvrage horizontal des eaux détruite et tranchée par des fentes inclinées, des éboulemens irréguliers et souvent cachés par des déblais informes accumulés sans ordre, non plus que de trouver de si grandes contrées toutes recouvertes de matières rejetées par les volcans : ce désordre, causé par les tremblemens de terre, ne fait néanmoins que masquer la Nature aux yeux de ceux qui ne la voient qu'en petit, et qui, d'un effet accidentel et particulier, font une cause générale et constante. C'est l'eau seule qui, comme cause générale et subséquente à celle du feu primitif, a achevé de construire et de figurer la surface actuelle de la terre; et ce qui manque à l'uniformité de cette

construction universelle, n'est que l'effet particulier de la cause accidentelle des tremblemens de terre et de l'action des volcans.

Or, dans cette construction de la surface de la terre, par le mouvement et le sédiment des eaux, il faut distinguer deux périodes de tems : la première a commencé après l'établissement de la mer universelle, c'est-à-dire, après la dépuration parfaite de l'atmosphère par la chûte des eaux, et de toutes les matières volatiles que l'ardeur du globe y tenoit reléguées. Cette période a duré autant qu'il étoit nécessaire pour multiplier les coquillages, au point de remplir de leurs dépouilles toutes nos collines calcaires, autant qu'il étoit nécessaire pour multiplier les végétaux, et pour former de leurs débris toutes nos mines de charbon; enfin, autant qu'il étoit nécessaire pour convertir les scories du verre primitif en argiles, et former les acides, les sels, les pyrites, etc. Tous ces premiers et grands effets ont été produits ensemble dans les tems qui se sont écoulés depuis l'établissement des eaux jusqu'à leur abaissement. Ensuite a commencé la seconde période. Cette retraite des eaux ne s'est pas faite tout à coup, mais par une longue succession de

tems, dans laquelle il faut encore saisir des points différens. Les montagnes composées de pierres calcaires, ont certainement été construites dans cette mer ancienne, dont les différens courans les ont tout aussi certainement figurées par angles correspondans. Or, l'inspection attentive des côtes de nos vallées, nous démontre que le travail particulier des courans, a été postérieur à l'ouvrage général de la mer. Ce fait, qu'on n'a pas même soupçonné, est trop important, pour ne le pas appuyer de tout ce qui peut le rendre sensible à tous les yeux.

Prenons pour exemple la plus haute montagne calcaire de la France; celle de Langres, qui s'élève au dessus de toutes les terres de la Champagne, s'étend en Bourgogne jusqu'à Montbard, et même jusqu'à Tonnerre, et qui dans la direction opposée, domine de même sur les terres de la Lorraine et de la Franche-Comté (1). Ce cordon continu de la montagne de Langres qui, depuis les sources de la Seine jusqu'à celles de la Saône, a plus de 40 lieues en longueur, est entièrement calcaire, c'est-à-dire, entièrement com-

---

(1) Voyez la carte ci-jointe.

cendent leurs sources, on reconnoîtra aisément la figure et même la nature des terres qui forment les côteaux de la vallée. Dans les endroits où elle est étroite, la direction de la rivière et l'angle de son cours indiquent au premier coup d'œil le côté vers lequel se doivent porter ses eaux, et par conséquent le côté où le terrain doit se trouver en plaine, tandis que de l'autre côté il continuera d'être en montagne. Lorsque la vallée est large, ce jugement est plus difficile; cependant on peut, en observant la direction de la rivière, deviner assez juste de quel côté les terrains s'élargiront ou se rétréciront. Ce que nos rivières font en petit aujourd'hui, les courans de la mer l'ont autrefois fait en grand: ils ont creusé tous nos vallons, il les ont tranchés des deux côtés; mais en transportant ces déblais, ils ont souvent formé des escarpemens d'une part et des plaines de l'autre.

On doit aussi remarquer que dans le voisinage du sommet de ces montagnes calcaires, et particulièrement dans le sommet de Langres, les vallons commencent par une profondeur circulaire, et que de-là ils vont toujours en s'élargissant à mesure qu'ils s'éloignent du lieu de leur naissance; les vallons paroissent aussi plus profonds à ce point

point où ils commencent et semblent aller toujours en diminuant de profondeur à mesure qu'ils s'élargissent et qu'ils s'éloignent de ce point; mais c'est une apparence plutôt qu'une réalité, car dans l'origine, la portion du vallon la plus voisine du sommet a été la plus étroite et la moins profonde; le mouvement des eaux a commencé par y former une ravine qui s'est élargie et creusée peu à peu; les déblais ayant été transportés et entraînés par le courant des eaux dans la portion inférieure de la vallée, ils en auront comblé le fond, et c'est par cette raison que les vallons paroissent plus profonds à leur naissance que dans le reste de leur cours, et que les grandes vallées semblent être moins profondes à mesure qu'elles s'éloignent davantage du sommet auquel leurs rameaux aboutissent; car l'on peut considérer une grande vallée comme un tronc qui jette des branches par d'autres vallées, lesquelles jettent des rameaux par d'autres petits vallons qui s'étendent et remontent jusqu'au sommet auquel ils aboutissent.

En suivant cet objet, dans l'exemple que nous venons de présenter, si l'on prend ensemble tous les terrains qui versent leurs eaux dans la Seine, ce vaste espace formera

une vallée du premier ordre, c'est-à-dire, de la plus grande étendue; ensuite, si nous ne prenons que les terrains qui portent leurs eaux à la rivière d'Yonne, cet espace sera une vallée du second ordre, et continuant à remonter vers le sommet de la chaîne des montagnes, les terrains qui versent leurs eaux dans l'Armanson, le Serin et la Cure, formeront des vallées du troisième ordre; et ensuite la Brenne, qui tombe dans l'Armanson, sera une vallée du quatrième ordre; et enfin, l'Oze et l'Ozerain, qui tombent dans la Brenne, et dont les sources sont voisines de celles de la Seine, forment des vallées du cinquième ordre. De même, si nous prenons les terrains qui portent leurs eaux à la Marne, cet espace sera une vallée du second ordre, et continuant à remonter vers le sommet de la chaîne des montagnes de Langres, si nous ne prenons que les terrains dont les eaux s'écoulent dans la rivière de Rognon, ce sera une vallée du troisième ordre; enfin, les terrains qui versent leurs eaux dans les ruisseaux de Bussière et d'Orguevaux, forment des vallées du quatrième ordre.

Cette disposition est générale dans tous les continens terrestres. A mesure que l'on

remonte et qu'on s'approche du sommet des chaînes de montagnes, on voit évidemment que les vallées sont plus étroites; mais, quoiqu'elles paroissent aussi plus profondes, il est certain néanmoins que l'ancien fond des vallées inférieures étoit beaucoup plus bas autrefois que ne l'est actuellement celui des vallons supérieurs. Nous avons dit que dans la vallée de la Seine à Paris, l'on a trouvé des bois travaillés de main d'homme à 75 pieds de profondeur; le premier fond de cette vallée étoit donc autrefois bien plus bas qu'il ne l'est aujourd'hui, car au dessous de ces 75 pieds, on doit encore trouver les déblais pierreux et terrestres entraînés par les courans depuis le sommet général des montagnes, tant par les vallées de la Seine que par celles de la Marne, de l'Yonne et de toutes les rivières qu'elles reçoivent. Au contraire, lorsque l'on creuse dans les petits vallons voisins du sommet général, on ne trouve aucun déblais, mais des bancs solides de pierre calcaire, posés par lits horizontaux, et des argiles au dessous à une profondeur plus ou moins grande. J'ai vu, dans une gorge assez voisine de la crête de ce long cordon de la montagne de Langres, un puits

de 200 pieds de profondeur creusé dans la pierre calcaire avant de trouver l'argile (1).

Le premier fond des grandes vallées formées par le feu primitif ou même par les courans de la mer, a donc été recouvert et élevé successivement de tout le volume des déblais entraînés par le courant à mesure qu'il déchiroit les terrains supérieurs; le fond de ceux-ci est demeuré presque nu, tandis que celui des vallées inférieures a été chargé de toute la matière que les autres ont perdue; de sorte que, quand on ne voit que superficiellement la surface de nos continens, on tombe dans l'erreur en la divisant en bandes sablonneuses, marneuses, schisteuses, etc.; car toutes ces bandes ne sont que des déblais superficiels qui ne prouvent rien, et qui ne font, comme je l'ai dit, que masquer la Nature, et nous tromper sur la vraie théorie de la terre. Dans les vallons supérieurs, on ne trouve d'autres déblais que ceux qui sont descendus long-tems après la retraite des mers par l'effet des eaux pluviales, et ces déblais ont formé les petites couches de terre qui recouvrent

(1) Au château de Rochefort, près d'Anières en Champagne.

actuellement le fond et les côteaux de ces vallons. Ce même effet a eu lieu dans les grandes vallées ; mais avec cette différence que dans les petits vallons, les terres, les graviers et les autres détrimens amenés par les eaux pluviales et par les ruisseaux, se sont déposés immédiatement sur un fond nu et balayé par les courans de la mer, au lieu que dans les grandes vallées, ces mêmes détrimens amenés par les eaux pluviales n'ont pu que se superposer sur les couches beaucoup plus épaisses des déblais entraînés et déposés précédemment par ces mêmes courans : c'est par cette raison que, dans toutes les plaines et les grandes vallées, nos observateurs croient trouver la Nature en désordre, parce qu'ils y voient les matières calcaires mélangées avec les matières vitrescibles, etc. Mais n'est-ce pas vouloir juger d'un bâtiment par les gravois, ou de toute autre construction par les recoupes des matériaux?

Ainsi, sans nous arrêter sur ces petites et fausses vues, suivons notre objet dans l'exemple que nous avons donné.

Les trois grands courans qui se sont formés au dessous des sommets de la montagne de Langres, nous sont aujourd'hui

représentés par les vallées de la Meuse, de la Marne et de la Vingeanne (1). Si nous examinons ces terrains en détail, nous observerons que les sources de la Meuse sortent en partie des marécages du Bassigny, et d'autres petites vallées très-étroites et très-escarpées; que la Mance et la Vingeanne, qui toutes deux se jettent dans la Saône, sortent aussi de vallées très-étroites de l'autre côté du sommet; que la vallée de la Marne sous Langres a environ 100 toises de profondeur; que dans tous ces premiers vallons, les côteaux sont voisins et escarpés; que dans les vallées inférieures, et à mesure que les courans se sont éloignés du sommet général et commun, ils se sont étendus en largeur, et ont par conséquent élargi les vallées, dont les côtes sont aussi moins escarpées, parce que le mouvement des eaux y étoit plus libre et moins rapide que dans les vallons étroits des terrains voisins du sommet.

L'on doit encore remarquer que la direction des courans a varié dans leur cours, et que la déclinaison des côteaux a changé

---

(1) Voyez la carte ci-jointe.

par la même cause. Les courans dont la pente étoit vers le midi, et qui nous sont représentés par les vallons de la Tille, de la Venelle, de la Vingeanne, du Saulon et de la Mance, ont agi plus fortement contre les côteaux tournés vers le sommet de Langres et à l'aspect du nord. Les courans, au contraire, dont la pente étoit vers le nord, et qui nous sont représentés par les vallons de l'Aujon, de la Suize, de la Marne et du Rognon, ainsi que par ceux de la Meuse, ont plus fortement agi contre les côteaux qui sont tournés vers ce même sommet de Langres, et qui se trouvent à l'aspect du midi.

Il y avoit donc, lorsque les eaux ont laissé le sommet de Langres à découvert, une mer dont les mouvemens et les courans étoient dirigés vers le nord, et de l'autre côté de ce sommet, une autre mer, dont les mouvemens étoient dirigés vers le midi; ces deux mers battoient les deux flancs opposés de cette chaîne de montagnes, comme l'on voit dans la mer actuelle les eaux battre les deux flancs opposés d'une longue île ou d'un promontoire avancé. Il n'est donc pas étonnant que tous les côteaux escarpés de ces vallons se trouvent égale-

ment des deux côtés de ce sommet général des montagnes ; ce n'est que l'effet nécessaire d'une cause très-évidente.

Si l'on considère le terrain qui environne l'une des sources de la Marne près de Langres, on reconnoîtra qu'elle sort d'un demi-cercle coupé presque à plomb ; et en examinant les lits de pierre de cette espèce d'amphithéâtre, on se démontrera que ceux des deux côtés et ceux du fond de l'arc de cercle qu'il présente, étoient autrefois continus, et ne faisoient qu'une seule masse, que les eaux ont détruite dans la partie qui forme aujourd'hui ce demi-cercle. On verra la même chose à l'origine des deux autres sources de la Marne ; savoir, dans le vallon de Balesme et dans celui de Saint-Maurice, tout ce terrain étoit continu avant l'abaissement de la mer : et cette espèce de promontoire, à l'extrémité duquel la ville de Langres est située, étoit dans ce même tems continu, non seulement avec ces premiers terrains, mais avec ceux de Breuvone, de Peigney, de Noidan-le-Rocheux, etc. Il est aisé de se convaincre par ses yeux, que la continuité de ces terrains n'a été détruite que par le mouvement et l'action des eaux.

Dans cette chaîne de la montagne de

Langres, on trouve plusieurs collines isolées, les unes en forme de cônes tronqués, comme celle de Montsaugeon; les autres en forme elliptique, comme celles de Montbard, de Montréal; et d'autres tout aussi remarquables, autour des sources de la Meuse, vers Clémont et Montigny-le-roi, qui est situé sur un monticule adhérent au continent par une langue de terre très-étroite. On voit encore une de ces collines isolées à Andilly, une autre auprès d'Heuilly-Coton, etc. Nous devons observer qu'en général ces collines calcaires isolées sont moins hautes que celles qui les environnent, et desquelles ces collines sont actuellement séparées, parce que le courant remplissant toute la largeur du vallon, passoit par dessus ces collines isolées avec un mouvement direct, et les détruisoit par le sommet; tandis qu'il ne faisoit que baigner le terrain des côteaux du vallon, et ne les attaquoit que par un mouvement oblique; en sorte que les montagnes qui bordent les vallons, sont demeurées plus élevées que les collines isolées qui se trouvent entre deux. A Montbard, par exemple, la hauteur de la colline isolée au dessus de laquelle sont situés les murs de l'ancien château, n'est que de 140 pieds; tandis que

les montagnes qui bordent le vallon des deux côtés, au nord et au midi, en ont plus de 350; et il en est de même des autres collines calcaires que nous venons de citer : toutes celles qui sont isolées sont en même tems moins élevées que les autres, parce qu'étant au milieu du vallon et au fil de l'eau, elles ont été minées sur leurs sommets par le courant, toujours plus violent et plus rapide dans le milieu que vers les bords de son cours.

Lorsqu'on regarde ces escarpemens, souvent élevés à pic à plusieurs toises de hauteur ; lorsqu'on les voit composés du haut en bas de bancs de pierres calcaires très-massives et fort dures, on est émerveillé du tems prodigieux qu'il faut supposer pour que les eaux aient ouvert et creusé ces énormes tranchées ; mais deux circonstances ont concouru à l'accélération de ce grand ouvrage. L'une de ces circonstances est que dans toutes les collines et montagnes calcaires, les lits supérieurs sont les moins compactes et les plus tendres, en sorte que les eaux ont aisément entamé la superficie du terrain et formé la première ravine qui a dirigé leur cours : la seconde circonstance est que, quoique ces bancs de matiere calcaire


Tavernay

se soient formés et même séchés et pétrifiés sous les eaux de la mer, il est néanmoins très-certain qu'ils n'étoient d'abord que des sédimens superposés de matières molles, lesquelles n'ont acquis de la dureté que successivement par l'action de la gravité sur la masse totale, et par l'exercice de la force d'affinité de leurs parties constituantes. Nous sommes donc assurés que ces matières n'avoient pas acquis toute la solidité et la dureté que nous leur voyons aujourd'hui, et que dans ce tems de l'action des courans de la mer, elles devoient lui céder avec moins de résistance. Cette considération diminue l'énormité de la durée du tems de ce travail des eaux, et explique d'autant mieux la correspondance des angles saillans et rentrans des collines, qui ressemble parfaitement à la correspondance des bords de nos rivières dans tous les terrains aisés à diviser.

C'est pour la construction même de ces terrains calcaires, et non pour leur division, qu'il est nécessaire d'admettre une très-longue période de tems; en sorte que, dans les 20,000 ans, j'en prendrois au moins les trois premiers quarts pour la multiplication des coquillages, le transport de leurs

dépouilles et la composition des masses qui les renferment, et le dernier quart pour la division et pour la configuration de ces mêmes terrains calcaires. Il a fallu 20,000 ans pour la retraite des eaux, qui d'abord étoient élevées de 2,000 toises au dessus du niveau de nos mers actuelles; et ce n'est que vers la fin de cette longue marche en retraite que nos vallons ont été creusés, nos plaines établies et nos collines découvertes; pendant tout ce tems, le globe n'étoit peuplé que de poissons et d'animaux à coquilles; les sommets des montagnes et quelques terres élevées que les eaux n'avoient pas surmontés ou qu'elles avoient abandonnés les premiers, étoient aussi couverts de végétaux, car leurs détrimens, en volume immense, ont formé les veines de charbon dans le même tems que les dépouilles des coquillages ont formé les lits de nos pierres calcaires. Il est donc démontré par l'inspection attentive de ces monumens authentiques de la Nature, savoir; les coquilles dans les marbres, les poissons dans les ardoises et les végétaux dans les mines de charbon, que tous ces êtres organisés ont existé long-tems avant les animaux terrestres, d'autant qu'on ne

trouve aucun indice, aucun vestige de l'existence de ceux-ci dans toutes ces couches anciennes qui se sont formées par le sédiment des eaux de la mer. On n'a trouvé les os, les dents, les défenses des animaux terrestres, que dans les couches superficielles ou bien dans ces vallées et dans ces plaines dont nous avons parlé, qui ont été comblées de déblais entraînés des lieux supérieurs par les eaux courantes; il y a seulement quelques exemples d'ossemens trouvés dans des cavités sous des rochers, près des bords de la mer et dans des terrains bas; mais ces rochers, sous lesquels gissoient ces ossemens d'animaux terrestres, sont eux-mêmes de nouvelle formation, ainsi que toutes les carrières calcaires en pays bas, qui ne sont formées que des détrimens des anciennes couches de pierres, toutes situées au dessus de ces nouvelles carrières; et c'est par cette raison que je les ai désignées par le nom de *carrières parasites*, parce qu'elles se forment en effet aux dépens des premières.

Notre globe, pendant 35,000 ans, n'a donc été qu'une masse de chaleur et de feu dont aucun être sensible ne pouvoit approcher; ensuite, pendant 15 ou 20,000 ans, sa surface n'étoit qu'une mer universelle.

Il a fallu cette longue succession de siècles pour le refroidissement de la terre et pour la retraite des eaux; et ce n'est qu'à la fin de cette seconde période que la surface de nos continens a été figurée.

Mais ces derniers effets de l'action des courans de la mer ont été précédés de quelques autres effets encore plus généraux, lesquels ont influé sur quelques traits de la face entière de la terre. Nous avons dit que les eaux venant en plus grande quantité du pôle austral, avoient aiguisé toutes les pointes des continens; mais après la chûte complette des eaux, lorsque la mer universelle eut pris son équilibre, le mouvement du midi au nord cessa, et la mer n'eut plus à obéir qu'à la puissance constante de la lune qui, se combinant avec celle du soleil, produisit les marées et le mouvement constant d'orient en occident; les eaux, dans leur premier avènement, avoient d'abord été dirigées des pôles vers l'équateur, parce que les parties polaires plus refroidies que le reste du globe les avoient reçues les premières; ensuite elles ont gagné successivement les régions de l'équateur; et lorsque ces régions ont été couvertes comme toutes les autres par les eaux, le mouvement d'orient en occident

s'est dès-lors établi pour jamais ; car, non seulement il s'est maintenu pendant cette longue période de la retraite des mers, mais il se maintient encore aujourd'hui. Or, ce mouvement général de la mer d'orient en occident, a produit, sur la surface de la masse terrestre, un effet tout aussi général ; c'est d'avoir escarpé toutes les côtes occidentales des continens terrestres, et d'avoir en même tems laissé tous les terrains en pente douce du côté de l'orient.

A mesure que les mers s'abaissoient et découvroient les pointes les plus élevées des continens, ces sommets, comme autant de soupiraux qu'on viendroit de déboucher, commencèrent à laisser exhaler les nouveaux feux produits dans l'intérieur de la terre par l'effervescence des matières qui servent d'aliment aux volcans. Le domaine de la terre, sur la fin de cette seconde période de 20,000 ans, étoit partagé entre le feu et l'eau ; également déchirée et dévorée par la fureur de ces deux élémens, il n'y avoit nulle part ni sûreté, ni repos ; mais heureusement ces anciennes scènes, les plus épouvantables de la Nature, n'ont point eu de spectateurs, et ce n'est qu'après cette seconde période entièrement révolue, que

l'on peut dater la naissance des animaux terrestres; les eaux étoient alors retirées, puisque les deux grands continens étoient unis vers le nord, et également peuplés d'éléphans : le nombre des volcans étoit aussi beaucoup diminué, parce que leurs éruptions ne pouvant s'opérer que par le conflit de l'eau et du feu, elles avoient cessé dès que la mer, en s'abaissant, s'en étoit éloignée. Qu'on se représente encore l'aspect qu'offroit la terre immédiatement après cette seconde période, c'est-à-dire, à 55 ou 60,000 ans de sa formation. Dans toutes les parties basses, des mares profondes, des courans rapides et des tournoiemens d'eau; des tremblemens de terre presque continuels, produits par l'affaissement des cavernes et par les fréquentes explosions des volcans, tant sous mer que sur terre; des orages généraux et particuliers; des tourbillons de fumée et des tempêtes excitées par les violentes secousses de la terre et de la mer; des inondations, des débordemens, des déluges occasionnés par ces mêmes commotions; des fleuves de verre fondu, de bitume et de soufre ravageant les montagnes et venant dans les plaines empoisonner les eaux; le soleil même presque toujours offusqué non seulement

seulement par des nuages aqueux, mais par des masses épaisses de cendres et de pierres poussées par les volcans, et nous remercierons le Créateur de n'avoir pas rendu l'homme témoin de ces scènes effrayantes et terribles, qui ont précédé, et pour ainsi dire, annoncé la naissance de la Nature intelligente et sensible.

CINQUIEME ÉPOQUE.

Lorsque les éléphans et les autres animaux du midi ont habité les terres du nord.

TOUT ce qui existe aujourd'hui dans la Nature vivante, a pu exister de même dès que la température de la terre s'est trouvée la même. Or, les contrées septentrionales du globe ont joui pendant long-tems du même dégré de chaleur dont jouissent aujourd'hui les terres méridionales ; et dans le tems où ces contrées du nord jouissoient de cette température, les terres avancées vers le midi étoient encore brûlantes, et sont demeurées désertes pendant un long espace de tems. Il semble même que la mémoire s'en soit conservée par la tradition, car les anciens étoient persuadés que les terres de la zone torride étoient inhabitées : elles étoient en effet encore inhabitables long-tems après la population des terres du nord ; car en supposant 35,000 ans pour le tems nécessaire au refroidissement de la terre sous les pôles, seulement au point d'en pouvoir toucher la surface

sans se brûler, et 20 ou 25,000 ans de plus, tant pour la retraite des mers que pour l'attiédissement nécessaire à l'existence des êtres aussi sensibles que le sont les animaux terrestres, on sentira bien qu'il faut compter quelques milliers d'années de plus pour le refroidissement du globe à l'équateur, tant à cause de la plus grande épaisseur de la terre, que de l'accession de la chaleur solaire, qui est considérable sous l'équateur, et presque nulle sous le pôle.

Et quand même ces deux causes réunies ne seroient pas suffisantes pour produire une si grande différence de tems entre ces deux populations, l'on doit considérer que l'équateur a reçu les eaux de l'atmosphère bien plus tard que les pôles, et que par conséquent cette cause secondaire du refroidissement agissant plus promptement et plus puissamment que les deux premières causes, la chaleur des terres du nord se sera considérablement attiédie par la recette des eaux; tandis que la chaleur des terres méridionales se maintenoit et ne pouvoit diminuer que par sa propre déperdition. Et quand même on m'objecteroit que la chûte des eaux, soit sur l'équateur, soit sur les pôles, n'étant que la suite du refroidissement à un certain

dégré de chacune de ces deux parties du globe, elle n'a eu lieu dans l'une et dans l'autre que quand la température de la terre et celle des eaux tombantes ont été respectivement les mêmes, et que par conséquent cette chûte d'eau n'a pas autant contribué que je le dis, à accélérer le refroidissement sous le pôle plus que sous l'équateur; on sera forcé de convenir que les vapeurs, et par conséquent les eaux tombantes sur l'équateur, avoient plus de chaleur à cause de l'action du soleil, et que par cette raison elles ont refroidi plus lentement les terres de la zone torride; en sorte que j'admettrois au moins 9 à 10,000 ans entre le tems de la naissance des éléphans dans les contrées septentrionales, et le tems où ils se sont retirés jusqu'aux contrées les plus méridionales; car le froid ne venoit et ne vient encore que d'en haut; les pluies continuelles qui tomboient sur les parties polaires du globe, en accéléroient incessamment le refroidissement, tandis qu'aucune cause extérieure ne contribuoit à celui des parties de l'équateur.

Or, cette cause qui nous paroît si sensible par les neiges de nos hivers et les grêles de notre été, ce froid qui des hautes

régions de l'air nous arrive par intervalles, tomboit à plomb et sans interruption sur les terres septentrionales, et les a refroidies bien plus promptement que n'ont pu se refroidir les terres de l'équateur, sur lesquelles ces ministres du froid, l'eau, la neige et la grêle, ne pouvoient agir ni tomber. D'ailleurs, nous devons faire entrer ici une considération très-importante sur les limites qui bornent la durée de la Nature vivante ; nous en avons établi le premier terme possible à 35,000 ans de la formation du globe terrestre, et le dernier terme à 93,000 ans à dater de ce jour ; ce qui fait 132,000 ans pour la durée absolue de cette belle Nature (1). Voilà les limites les plus éloignées et la plus grande étendue de durée que nous ayons donnée, d'après nos hypothèses, à la vie de la Nature sensible ; cette vie aura pu commencer à 35,000 ou 36,000 ans, parce qu'alors le globe étoit assez refroidi à ses parties polaires pour qu'on pût le toucher sans se brûler, et elle pourra ne finir que dans 93,000 ans, lorsque le globe sera plus froid que la glace. Mais entre ces deux limites si éloignées, il faut

(1) Voyez le tableau dans les volumes de cette Histoire Naturelle.

en admettre d'autres plus rapprochées ; les eaux et toutes les matières qui sont tombées de l'atmosphère, n'ont cessé d'être dans un état d'ébullition qu'au moment où l'on pouvoit les toucher sans se brûler : ce n'est donc que long-tems après cette période de 36000 ans, que les êtres doués d'une sensibilité pareille à celle que nous leur connoissons, ont pu naître et subsister ; car si la terre, l'air et l'eau prenoient tout-à coup ce dégré de chaleur qui ne nous permettroit de pouvoir les toucher sans être vivement offensés, y auroit-il un seul des êtres actuels capables de résister à cette chaleur mortelle, puisqu'elle excéderoit de beaucoup la chaleur vitale de leur corps ? Il a pu exister alors des végétaux, des coquillages et des poissons d'une nature moins sensible à la chaleur, dont les espèces ont été anéanties par le refroidissement dans les âges subséquens, et ce sont ceux dont nous trouvons les dépouilles et les détrimens dans les mines de charbons, dans les ardoises, dans les schistes et dans les couches d'argile, aussi bien que dans les bancs de marbres et des autres matières calcaires ; mais toutes les espèces plus sensibles, et particulièrement les animaux terrestres n'ont pu naître et se multiplier que dans des tems postérieurs et plus voisins du nôtre.

Et dans quelle contrée du nord les premiers animaux terrestres auront-ils pris naissance ? N'est-il pas probable que c'est dans les terres les plus élevées, puisqu'elles ont été refroidies avant les autres ? et n'est-il pas également probable que les éléphans et les autres animaux actuellement habitant les terres du midi, sont nés les premiers de tous, et qu'ils ont occupé ces terres du nord pendant quelques milliers d'années, et long-tems avant la naissance des rennes qui habitent aujourd'hui ces mêmes terres du nord ?

Dans ce tems, qui n'est guère éloigné du nôtre que de 15,000 ans, les éléphans, les rhinocéros, les hippopotames, et probablement toutes les espèces qui ne peuvent se multiplier actuellement que sous la zone torride, vivoient donc et se multiplioient dans les terres du nord, dont la chaleur étoit au même dégré, et par conséquent tout aussi convenable à leur nature ; ils y étoient en grand nombre ; ils y ont séjourné long-tems : la quantité d'ivoire et de leurs autres dépouilles que l'on a découvertes et que l'on découvre tous les jours dans ces contrées septentrionales, nous démontre évidemment qu'elles ont été leur patrie, leur

pays natal, et certainement la première terre qu'ils aient occupée; mais de plus ils ont existé en même tems dans les contrées septentrionales de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique; ce qui nous fait connoître que les deux continens étoient alors contigus, et qu'ils n'ont été séparés que dans des tems subséquens. J'ai dit que nous avions au cabinet du roi des défenses d'éléphans trouvées en Russie et en Sibérie, et d'autres qui ont été trouvées au Canada, près de la rivière d'Ohio. Les grosses dents molaires de l'hippopotame et de l'énorme animal dont l'espèce est perdue, nous sont arrivées du Canada, et d'autres toutes semblables sont venues de Tartarie et de Sibérie. On ne peut donc pas douter que ces animaux qui n'habitent aujourd'hui que les terres du midi de notre continent, n'existassent aussi dans les terres septentrionales de l'autre et dans le même tems; car la terre étoit également chaude ou refroidie au même dégré dans tous deux Et ce n'est pas seulement dans les terres du nord qu'on a trouvé ces dépouilles d'animaux du midi, mais elles se trouvent encore dans tous les pays tempérés, en France, en Allemagne, en Italie, en Angleterre, etc. Nous avons sur cela des monumens

authentiques, c'est-à-dire, des défenses d'éléphans et d'autres ossemens de ces animaux trouvés dans plusieurs provinces de l'Europe.

Dans les tems précédens, ces mêmes terres septentrionales étoient recouvertes par les eaux de la mer, lesquelles, par leur mouvement, y ont produit les mêmes effets que par-tout ailleurs : elles en ont figuré les collines ; elles les ont composées de couches horizontales ; elles ont déposé les argiles et les matières calcaires en forme de sédiment ; car on trouve dans ces terres du nord, comme dans nos contrées, les coquillages et les débris des autres productions marines enfouies à d'assez grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre, tandis que ce n'est, pour ainsi dire, qu'à sa superficie, c'est-à-dire, à quelques pieds de profondeur, que l'on trouve les squelettes d'éléphans, de rhinocéros et les autres dépouilles d'animaux terrestres.

Il paroît même que ces premiers animaux terrestres étoient, comme les premiers animaux marins, plus grands qu'ils ne le sont aujourd'hui. Nous avons parlé de ces énormes dents carrées à pointes mousses, qui ont appartenu à un animal plus grand que l'élé-

phant, et dont l'espèce ne subsiste plus : nous avons indiqué ces coquillages en volutes, qui ont jusqu'à 8 pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur ; et nous avons vu de même des défenses, des dents, des omoplates, des fémurs d'éléphans d'une taille supérieure à celle des éléphans actuellement existans. Nous avons reconnu, par la comparaison immédiate des dents mâchelières des hippopotames d'aujourd'hui avec les grosses dents qui nous sont venues de la Sibérie et du Canada, que les anciens hippopotames auxquels ces grosses dents ont autrefois appartenu, étoient au moins quatre fois plus volumineux que ne le sont les hippopotames actuellement existans. Ces grands ossemens et ces énormes dents sont des témoins subsistans de la grande force de la Nature dans ses premiers âges : mais pour ne pas perdre de vue notre objet principal, suivons nos éléphans dans leur marche progressive du nord au midi.

Nous ne pouvons douter qu'après avoir occupé les parties septentrionales de la Russie et de la Sibérie jusqu'au 60ᵉ dégré (1), où

(1) On a trouvé cette année même (1776) des défenses et des ossemens d'éléphant près de Saint-Pétersbourg, qui, comme l'on sait, est à très-peu près sous cette latitude de 60 dégrés.

l'on a trouvé leurs dépouilles en grande quantité, ils n'aient ensuite gagné les terres moins septentriouales ; puisqu'on trouve encore de ces mêmes dépouilles en Moscovie, en Pologne, en Allemagne, en Angleterre, en France, en Italie; en sorte qu'à mesure qne les terres du nord se refroidissoient, ces animaux cherchoient des terres plus chaudes ; et il est clair que tous les climats depuis le nord jusqu'à l'équateur, ont successivement joui du dégré de chaleur convenable à leur nature. Ainsi, quoique de mémoire d'homme l'espèce de l'éléphant ne paroisse avoir occupé que les climats actuellement les plus chauds dans notre continent, c'est-à-dire, les terres qui s'étendent à peu près à 20 dégrés des deux côtés de l'équateur, et qu'ils y paroissent confinés depuis plusieurs siècles; les monumens de leurs dépouilles trouvées dans toutes les parties tempérées de ce même continent, démontrent qu'ils ont aussi habité pendant autant de siècles, les différens climats de ce même continent; d'abord, du 60ᵉ au 50ᵉ dégré, puis du 50ᵉ au 40ᵉ, ensuite du 40ᵉ au 30ᵉ, et du 30ᵉ au 20ᵉ; enfin, du 20ᵉ à l'équateur et au-delà à la même distance. On pourroit même présumer qu'en

faisant des recherches en Laponie, dans les terres de l'Europe et de l'Asie qui sont au-delà du 68e dégré, on pourroit y trouver de même des défenses et des ossemens d'éléphans, ainsi que des autres animaux du midi, à moins qu'on ne veuille supposer, (ce qui n'est pas sans vraisemblance) que la surface de la terre étant réellement encore plus élevée en Sibérie que dans toutes les provinces qui l'avoisinent du côté du nord, ces mêmes terres de la Sibérie ont été les premières abandonnées par les eaux, et par conséquent les premières où les animaux terrestres aient pu s'établir. Quoi qu'il en soit, il est certain que les éléphans ont vécu, produit, multiplié pendant plusieurs siècles, dans cette même Sibérie et dans le nord de la Russie; qu'ensuite ils ont gagné les terres du 50e au 40e dégré, et qu'ils y ont subsisté plus long-tems que dans leur terre natale, et encore plus long-tems dans les contrées du 40e au 30e dégré, etc., parce que le refroidissement successif du globe a toujours été plus lent, à mesure que les climats se sont trouvés plus voisins de l'équateur, tant par la plus forte épaisseur du globe, que par la plus grande chaleur du soleil.

Nous avons fixé, d'après nos hypothèses,

le premier instant possible du commencement de la Nature vivante à 35 ou 36,000 ans, à dater de la formation du globe, parce que ce n'est qu'à cet instant qu'on auroit pu commencer à le toucher sans se brûler : en donnant 25,000 ans de plus pour achever l'ouvrage immense de la construction de nos montagnes calcaires, pour leur figuration par angles saillans et rentrans, pour l'abaissement des mers, pour les ravages des volcans et pour le desséchement de la surface de la terre, nous ne compterons qu'environ 15,000 ans depuis le tems où la terre après avoir essuyé, éprouvé tant de bouleversemens et de changemens, s'est enfin trouvée dans un état plus calme et assez fixe pour que les causes de destruction ne fussent pas plus puissantes et plus générales que celles de la production. Donnant donc 15,000 ans d'ancienneté à la Nature vivante, telle qu'elle nous est parvenue, c'est-à-dire, 15,000 ans d'ancienneté aux espèces d'animaux terrestres nées dans les terres du nord, et actuellement existantes dans celles du midi, nous pourrons supposer qu'il y a peut-être 5,000 ans que les éléphans sont confinés dans la zone torride, et qu'ils ont séjourné tout autant de tems dans les climats qui forment

aujourd'hui les zones tempérées, et peut-être autant dans les climats du nord où ils ont pris naissance.

Mais cette marche régulière qu'ont suivie les plus grands, les premiers animaux de notre continent, paroît avoir souffert des obstacles dans l'autre : il est très-certain qu'on a trouvé, et il est très-probable qu'on trouvera encore des défenses et des ossemens d'éléphans en Canada, dans le pays des illinois, au Mexique et dans quelques autres endroits de l'Amérique septentrionale; mais nous n'avons aucune observation, aucun monument qui nous indiquent le même fait pour les terres de l'Amérique méridionale. D'ailleurs, l'espèce même de l'éléphant qui s'est conservée dans l'ancien continent, ne subsiste plus dans l'autre; non seulement cette espèce, ni aucune autre de toutes celles des animaux terrestres qui occupent actuellement les terres méridionales de notre continent, ne se sont trouvées dans les terres méridionales du nouveau monde, mais même il paroît qu'ils n'ont existé que dans les contrées septentrionales de ce nouveau continent; et cela, dans le même tems qu'ils existoient dans celle de notre continent.

Ce fait ne démontre-t-il pas que l'ancien et le nouveau continent n'étoient pas alors séparés vers le nord ; et que leur séparation ne s'est faite que postérieurement au tems de l'existence des éléphans dans l'Amérique septentrionale, où leur espèce s'est probablement éteinte par le refroidissement, et à peu près dans le tems de cette séparation des continens, parce que ces animaux n'auront pu gagner les régions de l'équateur dans ce nouveau continent comme ils l'ont fait dans l'ancien, tant en Asie qu'en Afrique ? En effet, si l'on considère la surface de ce nouveau continent, on voit que les parties méridionales voisines de l'isthme de Panama sont occupées par de très-hautes montagnes. Les éléphans n'ont pu franchir ces barrières invincibles pour eux, à cause du trop grand froid qui se fait sentir sur ces hauteurs : ils n'auront donc pas été au-delà des terres de l'isthme, et n'auront subsisté dans l'Amérique septentrionale, qu'autant qu'aura duré dans cette terre le dégré de chaleur nécessaire à leur multiplication. Il en est de même de tous les autres animaux des parties méridionales de notre continent, aucun ne s'est trouvé dans les parties méridionales de l'autre. J'ai démontré cette vérité par un si

grand nombre d'exemples, qu'on ne peut la révoquer en doute (1).

Les animaux, au contraire, qui peuplent actuellement nos régions tempérées et froides, se trouvent également dans les parties septentrionales des deux continens; ils y sont nés postérieurement aux premiers, et s'y sont conservés, parce que leur nature n'exige pas une aussi grande chaleur. Les rennes et les autres animaux qui ne peuvent subsister que dans les climats les plus froids, sont venus les derniers, et qui sait si par succession de tems, lorsque la terre sera plus refroidie, il ne paroîtra pas de nouvelles espèces dont le tempérament différera de celui du renne autant que la nature du renne diffère à cet égard de celle de l'éléphant? Quoi qu'il en soit, il est certain qu'aucun des animaux propres et particuliers aux terres méridionales de notre continent, ne se sont trouvés dans les terres méridionales de l'autre, et que même dans le nombre des animaux communs à notre continent et à celui de l'Amérique septentrionale, dont les espèces se sont conservées dans tous

(1) Voyez les trois discours sur les animaux des deux continens, dans les volumes suivans.

deux

deux, à peine en peut-on citer une qui soit arrivée à l'Amérique méridionale. Cette partie du monde n'a donc pas été peuplée comme toutes les autres, ni dans le même tems; elle est demeurée, pour ainsi dire, isolée et séparée du reste de la terre par les mers et par ses hautes montagnes. Les premiers animaux terrestres nés dans les terres du nord, n'ont donc pu s'établir par communication dans ce continent méridional de l'Amérique, ni subsister dans son continent septentrional, qu'autant qu'il a conservé le dégré de chaleur nécessaire à leur propagation; et cette terre de l'Amérique méridionale réduite à ses propres forces, n'a enfanté que des animaux plus foibles et beaucoup plus petits que ceux qui sont venus du nord pour peupler nos contrées du midi.

Je dis que les animaux qui peuplent aujourd'hui les terres du midi de notre continent, y sont venus du nord, et je crois pouvoir l'affirmer avec tout fondement; car d'une part les monumens que nous venons d'exposer, le démontrent; et d'autre côté nous ne connoissons aucune espèce grande et principale, actuellement subsistante dans ces terres du midi, qui n'ait existé précédemment dans les terres du nord, puisqu'on

y trouve des défenses et des ossemens d'éléphans, des squelettes de rhinocéros, des dents d'hippopotames et des têtes monstrueuses de bœufs, qui ont frappé par leur grandeur, et qu'il est plus probable qu'on y a trouvé de même des débris de plusieurs autres espèces moins remarquables ; en sorte que, si l'on veut distinguer dans les terres méridionales de notre continent les animaux qui y sont arrivés du nord, de ceux que cette même terre a pu produire par ses propres forces, on reconnoîtra que tout ce qu'il y a de colossal et de grand dans la Nature, a été formé dans les terres du nord, et que si celles de l'équateur ont produit quelques animaux, ce sont des espèces inférieures bien plus petites que les premières.

Mais ce qui doit faire douter de cette production, c'est que ces espèces que nous supposons ici produites par les propres forces des terres méridionales de l'autre continent, auroient dû ressembler aux animaux des terres méridionales de notre continent, lesquels n'ont de même été produits que par la propre force de cette terre isolée : c'est néanmoins tout le contraire, car aucun des animaux de l'Amérique méridionale ne ressemble assez aux animaux des terres du midi de notre continent, pour qu'on puisse

les regarder comme de la même espèce ; ils sont pour la plupart d'une forme si différente, que ce n'est qu'après un long examen, qu'on peut les soupçonner d'être les représentans de quelques-uns de ceux de notre continent. Quelle différence de l'éléphant au tapir, qui cependant est de tous le seul qu'on puisse lui comparer, mais qui s'en éloigne déjà beaucoup par la figure et prodigieusement par la grandeur ? car ce tapir, cet éléphant du nouveau monde, n'a ni trompe, ni défenses, et n'est guère plus grand qu'un âne. Aucun animal de l'Amérique méridionale ne ressemble au rhinocéros, aucun à l'hippopotame, aucun à la giraffe ; et quelle différence encore entre le lama et le chameau, quoiqu'elle soit moins grande qu'entre le tapir et l'éléphant ?

L'établissement de la Nature vivante, sur-tout de celle des animaux terrestres, s'est donc fait dans l'Amérique méridionale, bien postérieurement à son séjour déjà fixé dans les terres du nord, et peut-être la différence du tems est-elle de plus de 4 ou 5,000 ans. Nous avons exposé une partie des faits et des raisons qui doivent faire penser que le nouveau monde, sur-tout dans ses parties méridionales, est une terre

plus récemment peuplée que celle de notre continent; que la Nature bien loin d'y être dégénérée par vétusté, y est au contraire née tard, et n'y a jamais existé avec les mêmes forces, la même puissance active que dans les contrées septentrionales; car on ne peut douter, après ce qui vient d'être dit, que les grandes et premières formations des êtres animés ne se soient faites dans les terres élevées du nord, d'où elles ont successivement passé dans les contrées du midi sous la même forme, et sans avoir rien perdu que sur les dimensions de leur grandeur. Nos éléphans et nos hippopotames qui nous paroissent si gros, ont eu des ancêtres plus grands dans les tems qu'ils habitoient les terres septentrionales où ils ont laissé leurs dépouilles; les cétacées d'aujourd'hui sont aussi moins gros qu'ils ne l'étoient anciennement, mais c'est peut-être par une autre raison.

Les baleines, les gibbars, molars, cachalots, narwals et autres grands cétacées, appartiennent aux mers septentrionales; tandis que l'on ne trouve dans les mers tempérées et méridionales, que les lamantins, les dugons, les marsoins, qui tous sont inférieurs aux premiers en grandeur.

Il semble donc, au premier coup d'œil, que la Nature ait opéré d'une manière contraire et par une succession inverse, puisque tous les plus grands animaux terrestres se trouvent actuellement dans les contrées du midi, tandis que tous les plus grands animaux marins n'habitent que les régions de notre pôle. Et pourquoi ces grandes et presque monstrueuses espèces paroissent-elles confinées dans ces mers froides? Pourquoi n'ont-elles pas gagné successivement, comme les éléphans, les régions les plus chaudes? En un mot, pourquoi ne se trouvent-elles ni dans les mers tempérées, ni dans celles du midi? car, à l'exception de quelques cachalots qui viennent assez souvent autour des Açores, et quelquefois échouer sur nos côtes, et dont l'espèce paroît la plus vagabonde de ces grands cétacées, toutes les autres sont demeurées, et ont encore leur séjour constant dans les mers boréales des deux continens. On a bien remarqué, depuis qu'on a commencé la pêche ou plutôt la chasse de ces grands animaux, qu'ils se sont retirés des endroits où l'homme alloit les inquiéter. On a de plus observé que ces premières baleines, c'est-à-dire, celles que l'on pêchoit il y a 150 et 200 ans, étoient

beaucoup plus grosses que celles d'aujourd'hui : elles avoient jusqu'à 100 pieds de longueur, tandis que les plus grandes que l'on prend actuellement, n'en ont que 60; on pourroit même expliquer d'une manière assez satisfaisante les raisons de cette différence de grandeur; car les baleines, ainsi que tous les autres cétacées, et même la plupart des poissons vivent sans comparaison bien plus long-tems qu'aucun des animaux terrestres; et dès-lors leur entier accroissement demande aussi un tems beaucoup plus long. Or, quand on a commencé la pêche des baleines, il y a 150 ou 200 ans, on a trouvé les plus âgées et celles qui avoient pris leur entier accroissement; on les a poursuivies, chassées de préférence; enfin on les a détruites, et il ne reste aujourd'hui dans les mers fréquentées par nos pêcheurs, que celles qui n'ont pas encore atteint toutes leurs dimensions : car, comme nous l'avons dit ailleurs, une baleine peut bien vivre mille ans, puisqu'une carpe en vit plus de 200.

La permanence du séjour de ces grands animaux dans les mers boréales, semble fournir une nouvelle preuve de la continuité des continens vers les régions de notre

nord, et nous indiquer que cet état de continuité a subsisté long-tems; car si ces animaux marins, que nous supposerons pour un moment nés en même-tems que les éléphans, eussent trouvé la route ouverte, ils auroient gagné les mers du midi, pour peu que le refroidissement des eaux leur eût été contraire; et cela seroit arrivé, s'ils eussent pris naissance dans le tems que la mer étoit encore chaude. On doit donc présumer que leur existence est postérieure à celle des éléphans et des autres animaux qui ne peuvent subsister que dans les climats du midi. Cependant il se pourroit aussi que la différence de température fût, pour ainsi dire, indifférente ou beaucoup moins sensible aux animaux aquatiques qu'aux animaux terrestres. Le froid et le chaud sur la surface de la terre et de la mer, suivent à la vérité l'ordre des climats, et la chaleur de l'intérieur du globe est la même dans le sein de la mer et dans celui de la terre à la même profondeur, mais les variations de température qui sont si grandes à la surface de la terre, sont beaucoup moindres et presque nulles à quelques toises de profondeur sous les eaux. Les injures de l'air ne s'y font pas sentir, et ces grands céta-

cées ne les éprouvent pas, ou du moins peuvent s'en garantir; d'ailleurs, par la nature même de leur organisation, ils paroissent être plutôt munis contre le froid que contre la grande chaleur; car quoique leur sang soit à peu près aussi chaud que celui des animaux quadrupèdes, l'énorme quantité de lard et d'huile qui recouvre leur corps, en les privant du sentiment vif qu'ont les autres animaux, les défend en même tems de toutes les impressions extérieures, et il est à présumer qu'ils restent où ils sont, parce qu'ils n'ont pas même le sentiment qui pourroit les conduire vers une température plus douce, ni l'idée de se trouver mieux ailleurs; car il faut de l'instinct pour se mettre à son aise; il en faut pour se déterminer à changer de demeure, et il y a des animaux et même des hommes si bruts, qu'ils préfèrent de languir dans leur ingrate terre natale, à la peine qu'il faudroit prendre pour se gîter plus commodément ailleurs (26). Il est donc très-probable que ces cachalots que nous voyons de tems en tems arriver des mers septentrionales sur nos côtes, ne se

(26) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

décident pas à faire ces voyages pour jouir d'une température plus douce, mais qu'ils y sont déterminés par les colonnes de harengs, de maquereaux, et d'autres petits poissons qu'ils suivent et avalent par milliers (*).

Toutes ces considérations nous font présumer que les régions de notre nord, soit de la mer, soit de la terre, ont non seulement été les premières fécondées, mais que c'est encore dans ces mêmes régions que la Nature vivante s'est élevée à ses plus grandes dimensions. Et comment expliquer cette supériorité de force et cette priorité de formation donnée à cette région du nord exclusivement à toutes les autres parties de la terre? car nous voyons par l'exemple de l'Amérique méridionale, dans les terres de laquelle il ne se trouve que de petits animaux, et dans les mers le seul lamantin, qui est aussi petit en comparaison de la baleine que le tapir l'est en comparaison de l'éléphant; nous

(*) Nous n'ignorons pas qu'en général les cétacées ne se tiennent pas au-delà du 78 ou 79e dégré, et nous savons qu'ils descendent en hiver à quelques dégrés au dessous; mais ils ne viennent jamais en nombre dans les mers tempérées ou chaudes.

voyons, dis-je, par cet exemple frappant, que la Nature n'a jamais produit dans les terres du midi des animaux comparables en grandeur aux animaux du nord; et nous voyons de même, par un second exemple tiré des monumens, que dans les terres méridionales de notre continent, les plus grands animaux sont ceux qui sont venus du nord, et que, s'il s'en est produit dans ces terres de notre midi, ce ne sont que des espèces très-inférieures aux premières en grandeur et en force : on doit même croire qn'il ne s'en est produit aucune dans les terres méridionales de l'ancien continent, quoiqu'il s'en soit formé dans celles du nouveau; et voici les motifs de cette présomption.

Toute production, toute génération, et même tout accroissement, tout développement supposent le concours et la réunion d'une grande quantité de molécules organiques vivantes; ces molécules qui animent tous les corps organisés, sont successivement employées à la nutrition et à la génération de tous les êtres. Si tout à coup la plus grande partie de ces êtres étoit supprimée, on verroit paroître des espèces nouvelles, parce que ces molécules orga-

niques qui sont indestructibles et toujours actives, se réuniroient pour composer d'autres corps organisés; mais, étant entièrement absorbées par les moules intérieurs des êtres existans, il ne peut se former d'espèces nouvelles, du moins dans les premières classes de la Nature, telles que celles des grands animaux : or, ces grands animaux sont arrivés du nord sur les terres du midi ; ils s'y sont nourris, reproduits, multipliés, et ont par conséquent absorbé les molécules vivantes, en sorte qu'ils n'en ont point laissé de superflues qui auroient pu former des espèces nouvelles; tandis qu'au contraire, dans les terres de l'Amérique méridionale, où les grands animaux du nord n'ont pu pénétrer, les molécules organiques vivantes ne se trouvant absorbées par aucun moule animal déjà subsistant, elles se seront réunies pour former des espèces qui ne ressemblent point aux autres, et qui toutes sont inférieures, tant par la force que par la grandeur, à celles des animaux venus du nord.

Ces deux formations, quoique d'un tems différent, se sont faites de la même manière et par les mêmes moyens ; et, si les premières sont supérieures à tous égards aux

dernières, c'est que la fécondité de la terre, c'est-à-dire, la quantité de la matière organique vivante étoit moins abondante dans ces climats méridionaux que dans celui du nord. On peut en donner la raison sans la chercher ailleurs que dans notre hypothèse, car toutes les parties aqueuses, huileuses et ductiles qui devoient entrer dans la composition des êtres organisés, sont tombées avec les eaux sur les parties septentrionales du globe, bien plutôt et en bien plus grande quantité que sur les parties méridionales : c'est dans ces matières aqueuses et ductiles que les molécules organiques vivantes ont commencé à exercer leur puissance pour modeler et développer les corps organisés; et, comme les molécules organiques ne sont produites que par la chaleur sur les matières ductiles, elles étoient aussi plus abondantes dans les terres du nord qu'elles n'ont pu l'être dans les terres du midi, où ces mêmes matières étoient en moindre quantité. Il n'est pas étonnant que les premières, les plus fortes et les plus grandes productions de la Nature vivante se soient faites dans ces mêmes terres du nord; tandis que dans celles de l'équateur, et particulièrement dans celles de l'Amérique méridio-

nale, où la quantité de ces mêmes matières ductiles étoit bien moindre, il ne s'est formé que des espèces inférieures plus petites et plus foibles que celles des terres du nord.

Mais revenons à l'objet principal de notre époque. Dans ces mêmes tems où les éléphans habitoient nos terres septentrionales, les arbres et les plantes qui couvrent actuellement nos contrées méridionales existoient aussi dans ces mêmes terres du nord. Les monumens semblent le démontrer, car toutes les impressions bien avérées des plantes qu'on a trouvées dans nos ardoises et dans nos charbons, présentent la figure de plantes qui n'existent actuellement que dans les grandes Indes ou dans les autres parties du midi. On pourra m'objecter, malgré la certitude du fait, par l'évidence de ces preuves, que les arbres et les plantes n'ont pu voyager comme les animaux, ni par conséquent se transporter du nord au midi. A cela je réponds : 1°. Que ce transport ne s'est pas fait tout-à-coup, mais successivement; les espèces de végétaux se sont semées de proche en proche dans les terres dont la température leur devenoit convenable; et ensuite ces mêmes espèces, après

lui sont devenus, pour ainsi dire, égaux. Il n'est donc pas étonnant que, quoiqu'il n'existe aucun des animaux du midi de notre continent dans l'autre, l'homme seul, c'est-à-dire, son espèce, se trouve également dans cette terre isolée de l'Amérique méridionale, qui paroît n'avoir eu aucune part aux premières formations des animaux, et aussi dans toutes les parties froides ou chaudes de la surface de la terre; car quelque part et quelque loin que l'on ait pénétré depuis la perfection de l'art de la navigation, l'homme a trouvé par-tout des hommes : les terres les plus disgraciées, les îles les plus isolées, les plus éloignées des continens, se sont presque toutes trouvées peuplées; et l'on ne peut pas dire que ces hommes, tels que ceux des îles Marianes, ou ceux d'O-Tahiti et des autres petites îles situées dans le milieu des mers à de si grandes distances de toutes terres habitées, ne soient néanmoins ces hommes de notre espèce, puisqu'ils peuvent produire avec nous, et que les petites différences qu'on remarque dans leur nature, ne sont que de légères variétés causées par l'influence du climat et de la nourriture.

Néanmoins, si l'on considère que l'homme, qui peut se munir aisément contre le froid, ne

ne peut au contraire se défendre par aucun moyen contre la chaleur trop grande; que même il souffre beaucoup dans les climats que les animaux du midi cherchent de préférence, on aura une raison de plus pour croire que la création de l'homme a été postérieure à celle de ces grands animaux. Le souverain Etre n'a pas répandu le souffle de vie dans le même instant sur toute la surface de la terre; il a commencé par féconder les mers, et ensuite les terres les plus élevées; et il a voulu donner tout le tems nécessaire à la terre pour se consolider, se refroidir, se découvrir, se sécher, et arriver enfin à l'état de repos et de tranquillité où l'homme pouvoit être le témoin intelligent, l'admirateur paisible du grand spectacle de la Nature, et des merveilles de la création. Ainsi nous sommes persuadés, indépendamment de l'autorité des livres sacrés, que l'homme a été créé le dernier, et qu'il n'est venu prendre le sceptre de la terre que quand elle s'est trouvée digne de son empire. Il paroît néanmoins que son premier séjour a d'abord été, comme celui des animaux terrestres, dans des hautes terres de l'Asie; que c'est dans ces mêmes terres où sont nés les arts de première nécessité, et bientôt après les

sciences, également nécessaires à l'exercice de la puissance de l'homme, et sans lesquelles il n'auroit pu former de société, ni compter sa vie, ni commander aux animaux, ni se servir autrement des végétaux que pour les brouter. Mais nous nous réservons d'exposer dans notre dernière époque les principaux faits qui ont rapport à l'histoire des premiers hommes.

SIXIÈME ÉPOQUE.

Lorsque s'est faite la séparation des continens.

Le tems de la séparation des continens est certainement postérieur au tems où les éléphans habitoient les terres du nord, puisqu'alors leur espèce étoit également subsistante en Amérique, en Europe et en Asie. Cela nous est démontré par les monumens, qui sont les dépouilles de ces animaux trouvées dans les parties septentrionales du nouveau continent, comme dans celles de l'ancien. Mais comment est-il arrivé que cette séparation des continens paroisse s'être faite en deux endroits, par deux bandes de mer qui s'étendent depuis les contrées septentrionales, toujours en s'élargissant jusqu'aux contrées les plus méridionales ? Pourquoi ces bandes de mer ne se trouvent-elles pas au contraire presque parallèles à l'équateur, puisque le mouvement général des mers se fait d'orient en occident ? N'est-ce pas une nouvelle preuve que les eaux sont primitivement venues des pôles, et

qu'elles n'ont gagné les parties de l'équateur que successivement? Tant qu'a duré la chûte des eaux, et jusqu'à l'entière dépuration de l'atmosphère, leur mouvement général a été dirigé des pôles à l'équateur; et comme elles venoient en plus grande quantité du pôle austral, elles ont formé de vastes mers dans cet hémisphère, lesquelles vont en se rétrécissant de plus en plus dans l'hémisphère boréal, jusque sous le cercle polaire; et c'est par ce mouvement dirigé du sud au nord, que les eaux ont aiguisé toutes les pointes des continens : mais après leur entier établissement sur la surface de la terre, qu'elles surmontoient par-tout de 2000 toises, leur mouvement des pôles à l'équateur ne se sera-t-il pas combiné, avant de cesser, avec le mouvement d'orient en occident ? et lorsqu'il a cessé tout à fait, les eaux entraînées par le seul mouvement d'orient en occident, n'ont-elles pas escarpé tous les revers occidentaux des continens terrestres, quand elles se sont successivement abaissées? et enfin n'est-ce pas après leur retraite, que tous les continens ont paru, et que leurs contours ont pris leur dernière forme?

Nous observerons d'abord que l'étendue des terres dans l'hémisphère boréal, en le

prenant du cercle polaire à l'équateur, est si grande en comparaison de l'étendue des terres prises de même dans l'hémisphère austral, qu'on pourroit regarder le premier comme l'hémisphère terrestre, et le second comme l'hémisphère maritime. D'ailleurs, il y a si peu de distance entre les deux continens vers les régions de notre pôle, qu'on ne peut guère douter qu'ils ne fussent continus dans les tems qui ont succédé à la retraite des eaux. Si l'Europe est aujourd'hui séparée du Groenland, c'est probablement parce qu'il s'est fait un affaissement considérable entre les terres du Groenland et celles de Norvège et de la pointe de l'Écosse dont les Orcades, l'île de Schetland, celles de Feroé, de l'Islande et de Hola, ne nous montrent plus que les sommets des terrains submergés; et si le continent de l'Asie n'est plus contigu à celui de l'Amérique vers le nord, c'est sans doute en conséquence d'un effet tout semblable. Ce premier affaissement que les volcans de l'Islande paroissent nous indiquer, a non seulement été postérieur aux affaissemens des contrées de l'équateur et à la retraite des mers, mais postérieur encore de quelques siècles à la naissance des grands animaux terrestres dans les con-

trées septentrionales; et l'on ne peut douter que la séparation des continens vers le nord, ne soit d'un tems assez moderne, en comparaison de la division de ces mêmes continens vers les parties de l'équateur.

Nous présumons encore que non seulement le Groenland a été joint à la Norvège et à l'Écosse, mais aussi que le Canada pouvoit l'être à l'Espagne par les bancs de Terre-Neuve, les Açores et les autres îles et hauts-fonds qui se trouvent dans cet intervalle de mers; ils semblent nous présenter aujourd'hui les sommets les plus élevés de ces terres affaissées sous les eaux. La submersion en est peut-être encore plus moderne que celle du continent de l'Islande, puisque la tradition paroît s'en être conservée. L'histoire de l'île Atlantide, rapportée par Diodore et Platon, ne peut s'appliquer qu'à une très-grande terre qui s'étendoit fort au loin à l'occident de l'Espagne; cette terre Atlantide étoit très-peuplée, gouvernée par des rois puissans qui commandoient à plusieurs milliers de combattans; et cela nous indique assez positivement le voisinage de l'Amérique avec ces terres Atlantiques situées entre les deux continens. Nous avouerons néanmoins que la seule chose qui soit ici

démontrée par le fait, c'est que les deux continens étoient réunis dans le tems de l'existence des éléphans dans les contrées septentrionales de l'un et de l'autre, et il y a, selon moi, beaucoup plus de probabilité pour cette continuité de l'Amérique avec l'Asie qu'avec l'Europe; voici les faits et les observations sur lesquels je fonde cette opinion.

1°. Quoiqu'il soit probable que les terres du Groenland tiennent à celles de l'Amérique, l'on n'en est pas assuré; car cette terre du Groenland en est séparée d'abord par le détroit de Davis, qui ne laisse pas d'être fort large, et ensuite par la baie de Baffin qui l'est encore plus; et cette baie s'étend jusqu'au 78e dégré, en sorte que ce n'est qu'au-delà de ce terme que le Groenland et l'Amérique peuvent être contigus.

2°. Le Spitzberg paroît être une continuité des terres de la côte orientale du Groenland, et il y a un assez grand intervalle de mer entre cette côte du Groenland et celle de la Laponie; ainsi l'on ne peut guère imaginer que les éléphans de Sibérie ou de Russie aient pu passer au Groenland : il en est de même de leur passage par

de terre que l'on peut supposer entre la Norvège, l'Écosse, l'Islande et le Groenland; car cet intervalle nous présente des mers d'une largeur assez considérable, et d'ailleurs ces terres, ainsi que celles du Groenland, sont plus septentrionales que celles où l'on trouve les ossemens d'éléphans, tant au Canada qu'en Sibérie : il n'est donc pas vraisemblable que ce soit par ce chemin, actuellement détruit de fond en comble, que ces animaux aient communiqué d'un continent à l'autre.

3°. Quoique la distance de l'Espagne au Canada soit beaucoup plus grande que celle de l'Écosse au Groenland, cette route me paroîtroit la plus naturelle de toutes, si nous étions forcés d'admettre le passage des éléphans d'Europe en Amérique; car ce grand intervalle de mer entre l'Espagne et les terres voisines du Canada, est prodigieusement raccourci par les bancs et les îles dont il est semé; et ce qui pourroit donner quelque probabilité de plus à cette présomption, c'est la tradition de la submersion de l'Atlantide.

4°. L'on voit que de ces trois chemins, les deux premiers paroissent impraticables, et le dernier si long, qu'il y a peu de vrai-

semblance que les éléphans aient pu passer d'Europe en Amérique. En même tems il y a des raisons très-fortes qui me portent à croire que cette communication des éléphans d'un continent à l'autre, a dû se faire par les contrées septentrionales de l'Asie, voisines de l'Amérique. Nous avons observé qu'en général toutes les côtes, toutes les pentes des terres sont plus rapides vers les mers à l'occident, lesquelles, par cette raison, sont ordinairement plus profondes que les mers à l'orient. Nous avons vu qu'au contraire tous les continens s'étendent en longues pentes douces vers ces mers de l'orient. On peut donc présumer avec fondement, que les mers orientales au-delà et au dessus de Kamtschatka n'ont que peu de profondeur; et l'on a déjà reconnu qu'elles sont semées d'une très-grande quantité d'îles, dont quelques-unes forment des terrains d'une vaste étendue; c'est un Archipel qui s'étend depuis Kamtschatka jusqu'à moitié de la distance de l'Asie à l'Amérique sous le 60[e] dégré, et qui semble y toucher sous le cercle polaire, par les îles d'Anadir et par la pointe du continent de l'Asie (1).

(1) Voyez la carte des nouvelles découvertes au-delà de Kamtschatka, gravée à Pétersbourg en 1773.

D'ailleurs, les voyageurs qui ont également fréquenté les côtes occidentales du nord de l'Amérique et les terres orientales depuis Kamtschatka jusqu'au nord de cette partie de l'Asie, conviennent que les naturels de ces deux contrées d'Amérique et d'Asie se ressemblent si fort, qu'on ne peut guère douter qu'ils ne soient issus les uns des autres; non seulement ils se ressemblent par la taille, par la forme des traits, la couleur des cheveux et la conformation du corps et des membres, mais encore par les mœurs et même par le langage. Il y a donc une très-grande probabilité que c'est de ces terres de l'Asie que l'Amérique a reçu ses premiers habitans de toutes espèces, à moins qu'on ne voulût prétendre que les éléphans et tous les autres animaux, ainsi que les végétaux, ont été créés en grand nombre dans tous les climats où la température pouvoit leur convenir; supposition hardie et plus que gratuite, puisqu'il suffit de deux individus ou même d'un seul, c'est-à-dire, d'un ou deux moules une fois donnés et doués de la faculté de se reproduire, pour qu'en un certain nombre de siècles, la terre se soit peuplée de tous les êtres organisés, dont la reproduction suppose ou non le concours des sexes.

En réfléchissant sur la tradition de la submersion de l'Atlantide, il m'a paru que les anciens égyptiens qui nous l'ont transmise, avoient des communications de commerce par le Nil et la Méditerranée, jusqu'en Espagne et en Mauritanie, et que c'est par cette communication qu'ils auront été informés de ce fait, qui, quelque grand et quelque mémorable qu'il soit, ne seroit pas parvenu à leur connoissance s'ils n'étoient pas sortis de leur pays, fort éloigné du lieu de l'évènement. Il sembleroit donc que la Méditerranée, et même le détroit qui la joint à l'Océan, existoient avant la submersion de l'Atlantide; néanmoins l'ouverture du détroit pourroit bien être de la même date. Les causes qui ont produit l'affaissement subit de cette vaste terre ont dû s'étendre aux environs; la même commotion qui l'a détruite a pu faire écrouler la petite portion de montagnes qui fermoit autrefois le détroit; les tremblemens de terre qui, même de nos jours, se font encore sentir si violemment aux environs de Lisbonne, nous indiquent assez qu'ils ne sont que les derniers effets d'une ancienne et plus puissante cause, à laquelle on peut attribuer l'affaissement de cette portion de montagnes.

Mais, qu'étoit la Méditerranée avant la rupture de cette barrière du côté de l'Océan, et de celle qui fermoit le Bosphore à son autre extrémité vers la mer Noire ?

Pour répondre à cette question d'une manière satisfaisante, il faut réunir sous un même coup d'œil l'Asie, l'Europe et l'Afrique, ne les regarder que comme un seul continent, et se représenter la forme en relief de la surface de tout ce continent avec le cours de ses fleuves. Il est certain que ceux qui tombent dans le lac Aral et dans la mer Caspienne, ne fournissent qu'autant d'eau que ces lacs en perdent par l'évaporation ; il est encore certain que la mer Noire reçoit en proportion de son étendue, beaucoup plus d'eau par les fleuves que n'en reçoit la Méditerranée ; aussi la mer Noire se décharge-t-elle par le Bosphore de ce qu'elle a de trop ; tandis qu'au contraire la Méditerranée, qui ne reçoit qu'une petite quantité d'eau par les fleuves, en tire de l'Océan et de la mer Noire. Ainsi, malgré cette communication avec l'Océan, la mer Méditerranée et ces autres mers intérieures ne doivent être regardées que comme des lacs dont l'étendue a varié, et qui ne sont pas aujourd'hui tels qu'ils étoient autrefois.

La mer Caspienne devoit être beaucoup plus grande et la Méditerranée plus petite, avant l'ouverture des détroits du Bosphore et de Gibraltrar ; le lac Aral et la Caspienne ne faisoient qu'un seul grand lac, qui étoit le réceptacle commun du Volga, du Jaïk, du Sirderoias, de l'Oxus et de toutes les autres eaux qui ne pouvoient arriver à l'Océan : ces fleuves ont amené successivement les limons et les sables qui séparent aujourd'hui la Caspienne de l'Aral ; le volume d'eau a diminué dans ces fleuves à mesure que les montagnes dont ils entraînent les terres ont diminué de hauteur. Il est donc très-probable que ce grand lac qui est au centre de l'Asie, étoit anciennement encore plus grand, et qu'il communiquoit avec la mer Noire avant la rupture du Bosphore ; car dans cette supposition, qui me paroît bien fondée (27), la mer Noire, qui reçoit aujourd'hui plus d'eau qu'elle ne pourroit en perdre par l'évaporation, étant alors jointe avec la Caspienne, qui n'en reçoit qu'autant qu'elle en perd, la surface de ces deux mers réunies

(27) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

étoit assez étendue pour que toutes les eaux amenées par les fleuves fussent enlevées par l'évaporation.

D'ailleurs le Don et le Volga sont si voisins l'un de l'autre au nord de ces deux mers, qu'on ne peut guère douter qu'elles ne fussent réunies dans le tems où le Bosphore encore fermé, ne donnoit à leurs eaux aucune issue vers la Méditerranée : ainsi celles de la mer Noire et de ses dépendances étoient alors répandues sur toutes les terres basses qui avoisinent le Don, le Donjec, etc. et celles de la mer Caspienne couvroient les terres voisines du Volga, ce qui formoit un lac plus long que large qui réunissoit ces deux mers. Si l'on compare l'étendue actuelle du lac Aral, de la mer Caspienne et de la mer Noire, avec l'étendue que nous leur supposons dans le tems de leur continuité, c'est-à-dire, avant l'ouverture du Bosphore, on sera convaincu que la surface de ces eaux étant alors plus que double de ce qu'elle est aujourd'hui, l'évaporation seule suffisoit pour en maintenir l'équilibre sans débordement.

Ce bassin, qui étoit alors peut-être aussi grand que l'est aujourd'hui celui de la Méditerranée, recevoit et contenoit les eaux de tous les fleuves de l'intérieur du conti-

nent de l'Asie, lesquelles par la position des montagnes, ne pouvoient s'écouler d'aucun côté pour se rendre dans l'Océan; ce grand bassin étoit le réceptacle commun des eaux du Danube, du Don, du Volga, du Jaïk, du Sirderoias et de plusieurs autres rivières très-considérables qui arrivent à ces fleuves ou qui tombent immédiatement dans ces mers intérieures. Ce bassin situé au centre du continent, recevoit les eaux des terres de l'Europe dont les pentes sont dirigées vers le cours du Danube, c'est-à-dire, de la plus grande partie de l'Allemagne, de la Moldavie, de l'Ukraine et de la Turquie d'Europe; il recevoit de même les eaux d'une grande partie des terres de l'Asie au nord, par le Don, le Donjec, le Volga, le Jaïk, etc., et au midi par le Sirderoias et l'Oxus, ce qui présente une très-vaste étendue de terre dont toutes les eaux se versoient dans ce réceptacle commun; tandis que le bassin de la Méditerranée ne recevoit alors que celles du Nil, du Rhône, du Pô, et de quelques autres rivières: de sorte qu'en comparant l'étendue des terres qui fournissent les eaux à ces derniers fleuves, on reconnoîtra évidemment que cette étendue est de moitié plus petite. Nous sommes donc

bien fondés à présumer qu'avant la rupture du Bosphore et celle du détroit de Gibraltar, la mer Noire réunie avec la mer Caspienne et l'Aral, formoient un bassin d'une étendue double de ce qu'il en reste; et qu'au contraire la Méditerranée étoit dans le même tems de moitié plus petite qu'elle ne l'est aujourd'hui.

Tant que les barrières du Bosphore et de Gibraltar ont subsisté, la Méditerranée n'étoit donc qu'un lac d'assez médiocre étendue dont l'évaporation suffisoit à la recette des eaux du Nil, du Rhône et des autres rivières qui lui appartiennent; mais, en supposant, comme les traditions semblent l'indiquer, que le Bosphore se soit ouvert le premier, la Méditerranée aura dès-lors considérablement augmenté, et en même proportion que le bassin supérieur de la mer Noire et de la Caspienne aura diminué. Ce grand effet n'a rien que de très-naturel, car les eaux de la mer Noire, supérieures à celles de la Méditerranée, agissant continuellement par leur poids et par leur mouvement contre les terres qui fermoient le Bosphore, elles les auront minées par la base, elles en auront attaqué les endroits les plus foibles, ou peut-être auront-elles été amenées par quelqu'affaissement

quelqu'affaissement causé par un tremblement de terre, et, s'étant une fois ouvert cette issue, elles auront inondé toutes les terres inférieures, et causé le plus ancien déluge de notre continent; car il est nécessaire que cette rupture du Bosphore ait produit tout à coup une grande inondation permanente qui a noyé dès ce premier tems toutes les plus basses terres de la Grèce et des provinces adjacentes, et cette inondation s'est en même tems étendue sur les terres qui environnoient anciennement le bassin de la Méditerranée, laquelle s'est dès-lors élevée de plusieurs pieds, et aura couvert pour jamais les basses terres de son voisinage, encore plus du côté de l'Afrique que de celui de l'Europe, car les côtes de Mauritanie et de la Barbarie sont très-basses en comparaison de celles de l'Espagne, de la France et de l'Italie, tout le long de cette mer; ainsi le continent a perdu, en Afrique et en Europe, autant de terre qu'il en gagnoit, pour ainsi dire, en Asie par la retraite des eaux entre la mer Noire, la Caspienne et l'Aral.

Ensuite il y a eu un second déluge lorsque la porte du détroit de Gibraltar s'est ouverte: les eaux de l'Océan ont dû produire dans la

Méditerranée une seconde augmentation, et ont achevé d'inonder les terres qui n'étoient pas submergées. Ce n'est peut-être que dans ce second tems que s'est formé le golfe Adriatique ainsi que la séparation de la Sicile et des autres îles. Quoi qu'il en soit, ce n'est qu'après ces deux grands évènemens que l'équilibre de ces deux mers intérieures a pu s'établir, et qu'elles ont pris leurs dimensions à peu près telles que nous les voyons aujourd'hui.

Au reste, l'époque de la séparation des deux grands continens, et même celle de la rupture de ces barrières de l'Océan et de la mer Noire, paroissent être bien plus anciennes que la date des déluges dont les hommes ont conservé la mémoire. Celui de Deucalion n'est que d'environ 1,500 ans avant l'ère chrétienne, et celui d'Ogygès de 1,800 ans ; tous deux n'ont été que des inondations particulières dont la première ravagea la Thessalie, et la seconde les terres de l'Attique; tous deux n'ont été produits que par une cause particulière et passagère comme leurs effets. Quelques secousses d'un tremblement de terre ont pu soulever les eaux des mers voisines et les faire refluer sur les terres qui auront été inondées pen-

dant un petit tems sans être submergées à demeure. Le déluge de l'Arménie et de l'Égypte, dont la tradition s'est conservée chez les Égyptiens et les Hébreux, quoique plus ancien d'environ cinq siècles que celui d'Ogygès, est encore bien récent en comparaison des événemens dont nous venons de parler, puisque l'on ne compte qu'environ 4,100 années depuis ce premier déluge, et qu'il est très-certain que le tems où les éléphans habitoient les terres du nord étoit bien antérieur à cette date moderne; car nous sommes assurés, par les livres les plus anciens, que l'ivoire se tiroit des pays méridionaux; par conséquent nous ne pouvons douter qu'il y ait plus de 3,000 ans que les éléphans habitent les terres où ils se trouvent aujourd'hui. On doit donc regarder ces trois déluges, quelque mémorables qu'ils soient, comme des inondations passagères qui n'ont point changé la surface de la terre, tandis que la séparation des deux continens du côté de l'Europe n'a pu se faire qu'en submergeant à jamais les terres qui les réunissoient. Il en est de même de la plus grande partie des terrains actuellement couverts par les eaux de la Méditerranée; ils ont été submergés pour tou-

jours dès les tems où les portes se sont ouvertes aux deux extrémités de cette mer intérieure pour recevoir les eaux de la mer Noire et celles de l'Océan.

Ces évènemens, quoique postérieurs à l'établissement des animaux terrestres dans les contrées du nord, ont peut-être précédé leur arrivée dans les terres du midi; car nous avons démontré, dans l'époque précédente qu'il s'est écoulé bien des siècles avant que les éléphans de Sibérie aient pu venir en Afrique ou dans les parties méridionales de l'Inde. Nous avons compté 10,000 ans pour cette espèce de migration qui ne s'est faite qu'à mesure du refroidissement successif et fort lent des différens climats depuis le cercle polaire à l'équateur. Ainsi, la séparation des continens, la submersion des terres qui les réunissoient, celle des terreins adjacens à l'ancien lac de la Méditerranée, et enfin la séparation de la mer Noire de la Caspienne et de l'Aral, quoique toutes postérieures à l'établissement de ces animaux dans les contrées du nord, pourroient bien être antérieures à la population des terres du midi, dont la chaleur, trop grande alors, ne permettoit pas aux êtres sensibles de s'y habituer ni même d'en ap-

procher. Le soleil étoit encore l'ennemi de la Nature dans ces régions brûlantes de leur propre chaleur, et il n'en est devenu le père, que quand cette chaleur intérieure de la terre s'est assez attiédie pour ne pas offenser la sensibilité des êtres qui nous ressemblent. Il n'y a peut-être pas 5,000 ans que les terres de la zone torride sont habitées, tandis qu'on en doit compter au moins 15,000 depuis l'établissement des animaux terrestres dans les contrées du nord.

Les hautes montagnes, quoique situées dans les climats les plus chauds, se sont refroidies peut-être aussi promptement que celles des pays tempérés, parce qu'étant plus élevées que ces dernières, elles forment des pointes plus éloignées de la masse du globe; l'on doit donc considérer qu'indépendamment du refroidissement général et successif de la terre depuis les pôles à l'équateur, il y a eu des refroidissemens particuliers plus ou moins prompts dans toutes les montagnes et dans les terres élevées des différentes parties du globe, et que dans le tems de sa trop grande chaleur, les seuls lieux qui fussent convenables à la Nature vivante, ont été les sommets des montagnes et les

autres terres élevées, telles que celles de la Sibérie et de la haute Tartarie.

Lorsque toutes les eaux ont été établies sur le globe, leur mouvement d'orient en occident a escarpé les revers occidentaux de tous les continens, pendant tout le tems qu'a duré l'abaissement des mers : ensuite ce même mouvement d'orient en occident a dirigé les eaux contre les pentes douces des terres orientales, et l'Océan s'est emparé de leurs anciennes côtes; et de plus, il paroît avoir tranché toutes les pointes des continens terrestres, et avoir formé les détroits de Magellan à la pointe de l'Amérique, de Ceylan à la pointe de l'Inde, de Forbisher à celle de Groenland, etc.

C'est à la date d'environ 10,000 ans, à compter de ce jour, en arrière, que je placerois la séparation de l'Europe et de l'Amérique; et c'est à peu près dans ce même tems que l'Angleterre a été séparée de la France, l'Irlande de l'Angleterre, la Sicile de l'Italie, la Sardaigne de la Corse, et toutes deux du continent de l'Afrique; c'est peut-être aussi dans ce même tems que les Antilles, Saint-Domingue et Cuba ont été séparés du continent de l'Amérique : toutes ces divisions particulières sont contemporaines ou de peu

postérieures à la grande séparation des deux continens ; la plupart même ne paroissent être que les suites nécessaires de cette grande division ; laquelle ayant ouvert une large route aux eaux de l'Océan, leur aura permis de refluer sur toutes les terres basses, d'en attaquer, par leur mouvement, les parties les moins solides, de les miner peu à peu, et de les trancher enfin jusqu'à les séparer des continens voisins.

On peut attribuer la division entre l'Europe et l'Amérique, à l'affaissement des terres qui formoient autrefois l'Atlantide ; et la séparation entre l'Asie et l'Amérique (si elle existe réellement) supposeroit un pareil affaissement dans les mers septentrionales de l'Orient, mais la tradition ne nous a conservé que la mémoire de la submersion de la Taprobane, terre située dans le voisinage de la zone torride, et par conséquent trop éloignée pour avoir influé sur cette séparation des continens vers le nord (28). L'inspection du globe nous indique à la vérité qu'il y a eu des bouleversemens plus grands

(28) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

et plus fréquens dans l'océan Indien que dans aucune autre partie du monde ; et que non seulement il s'est fait de grands changemens dans ces contrées par l'affaissement des cavernes , les tremblemens de terre et l'action des volcans, mais encore par l'effet continuel du mouvement général des mers qui, constamment dirigées d'orient en occident ; ont gagné une grande étendue de terrain sur les côtes anciennes de l'Asie, et ont formé les petites mers intérieures de Kamtschatka, de la Corée, de la Chine, etc. Il paroît même qu'elles ont aussi noyé toutes les terres basses qui étoient à l'orient de ce continent ; car, si l'on tire une ligne depuis l'extrémité septentrionale de l'Asie, en passant par la pointe de Kamtschatka jusqu'à la nouvelle Guinée, c'est-à-dire, depuis le cercle polaire jusqu'à l'équateur, on verra que les îles Marianes et celles des Calanos, qui se trouvent dans la direction de cette ligne sur une longueur de plus de 250 lieues, sont les restes ou plutôt les anciennes côtes de ces vastes terres envahies par la mer : ensuite si l'on considère les terres depuis celles du Japon à Formose, de Formose aux Philippines, des Philippines à la nouvelle Guinée, on sera porté à croire que le continent de

l'Asie étoit autrefois contigu avec celui de la nouvelle Hollande, lequel s'aiguise et aboutit en pointe vers le midi, comme tous les autres grands continens.

Ces bouleversemens si multipliés et si évidens dans les mers méridionales, l'envahissement tout aussi évident des anciennes terres orientales par les eaux de ce même Océan, nous indiquent assez les prodigieux changemens qui sont arrivés dans cette vaste partie du monde, sur-tout dans les contrées voisines de l'équateur : cependant ni l'une ni l'autre de ces grandes causes n'a pu produire la séparation de l'Asie et de l'Amérique vers le nord ; il sembleroit au contraire que si ces continens eussent été séparés au lieu d'être continus, les affaissemens vers le midi et l'irruption des eaux dans les terres de l'orient, auroient dû attirer celles du nord, et par conséquent découvrir la terre de cette région entre l'Asie et l'Amérique : cette considération confirme les raisons que j'ai données ci-devant pour la continuité réelle des deux continens vers le nord en Asie.

Après la séparation de l'Europe et de l'Amérique, après la rupture des détroits, les eaux ont cessé d'envahir de grands

espaces, et dans la suite, la terre a plus gagné sur la mer qu'elle n'a perdu; car indépendamment des terrains de l'intérieur de l'Asie, nouvellement abandonnés par les eaux, tels que ceux qui environnent la Caspienne et l'Aral, indépendamment de toutes les côtes en pente douce, que cette dernière retraite des eaux laissoit à découvert, les grands fleuves ont presque tous formé des îles et de nouvelles contrées près de leurs embouchures. On sait que le Delta de l'Égypte, dont l'étendue ne laisse pas d'être considérable, n'est qu'un attérissement produit par les dépôts du Nil; il en est de même de la grande île à l'entrée du fleuve Amour, dans la mer orientale de la Tartarie chinoise. En Amérique, la partie méridionale de la Louisiane, près du fleuve Mississipi, et la partie orientale située à l'embouchure de la rivière des Amazones, sont des terres nouvellement formées par le dépôt de ces grands fleuves. Mais nous ne pouvons choisir un exemple plus grand d'une contrée récente que celui des vastes terres de la Guyane; leur aspect nous rappellera l'idée de la Nature brute, et nous présentera le tableau nuancé de la formation successive d'une terre nouvelle.

Dans une étendue de plus de 120 lieues, depuis l'embouchure de la rivière de Cayenne jusqu'à celle des Amazones, la mer, de niveau avec la terre, n'a d'autre fond que de la vase, et d'autres côtes qu'une couronne de bois aquatiques, de mangles ou palétuviers, dont les racines, les tiges et les branches courbées trempent également dans l'eau salée, et ne présentent que des alliers aqueux, qu'on ne peut pénétrer qu'en canot, et la hache à la main. Ce fond de vase s'étend en pente douce à plusieurs lieues sous les eaux de la mer. Du côté de la terre, au-delà de cette large lisière de palétuviers, dont les branches plus inclinées vers l'eau qu'élevées vers le ciel, forment un fort qui sert de repaire aux animaux immondes, s'étendent encore des savannes noyées, plantées de palmiers lataniers, et jonchées de leurs débris : ces lataniers sont de grands arbres, dont à la vérité le pied est encore dans l'eau, mais dont la tête et les branches élevées et garnies de fruits, invitent les oiseaux à s'y percher. Au-delà des palétuviers et des lataniers, l'on ne trouve encore que des bois mous, des comons, des pineaux qui ne croissent pas dans l'eau, mais dans les terrains bourbeux auxquels aboutissent les

savannes noyées ; ensuite commencent des forêts d'une autre essence. Les terres s'élèvent en pente douce, et marquent, pour ainsi dire, leur élévation par la solidité et la dureté des bois qu'elles produisent ; enfin, après quelques lieues de chemin en ligne directe depuis la mer, on trouve des collines dont les côteaux, quoique rapides, et même les sommets, sont également garnis d'une grande épaisseur de bonne terre, plantée par-tout d'arbres de tous âges, si pressés, si serrés les uns contre les autres, que leurs cimes entrelacées laissent à peine passer la lumière du soleil, et sous leur ombre épaisse entretiennent une humidité si froide, que le voyageur est obligé d'allumer du feu pour y passer la nuit ; tandis qu'à quelque distance de ces sombres forêts, dans les lieux défrichés, la chaleur excessive pendant le jour est encore trop grande pendant la nuit. Cette vaste terre des côtes et de l'intérieur de la Guyane, n'est donc qu'une forêt, tout aussi vaste, dans laquelle des sauvages en petit nombre ont fait quelques clarières et des petits abatis pour pouvoir s'y domicilier sans perdre la jouissance de la chaleur de la terre et de la lumière du jour.

La grande épaisseur de terre végétale qui se trouve jusque sur le sommet des collines, démontre la formation récente de toute la contrée; elle l'est en effet au point qu'au dessus de l'une de ces collines nommée la *Gabrielle*, on voit un petit lac peuplé de crocodiles caymans que la mer y a laissés, à 5 ou 6 lieues de distance, et à 6 ou 700 pieds de hauteur au dessus de son niveau. Nulle part on ne trouve de la pierre calcaire; car on transporte de France la chaux nécessaire pour bâtir à Cayenne. Ce qu'on appelle *pierre à ravets*, n'est point une pierre, mais une lave de volcan, trouée comme les scories des forges : cette lave se présente en blocs épars ou en monceaux irréguliers dans quelques montagnes où l'on voit les bouches des anciens volcans qui sont actuellement éteints, parce que la mer s'est retirée et éloignée du pied de ces montagnes. Tout concourt donc à prouver qu'il n'y a pas long-tems que les eaux ont abandonné ces collines, et encore moins de tems qu'elles ont laissé paroître les plaines et les terres basses; car celles-ci ont été presqu'entièrement formées par le dépôt des eaux courantes. Les fleuves, les rivières, les ruisseaux sont si voisins les uns des autres et en même tems

si larges, si gonflés, si rapides dans la saison des pluies, qu"ils entraînent incessamment des limons immenses, lesquels se déposent sur toutes les terres basses et sur le fond de la mer en sédimens vaseux (29); ainsi, cette terre nouvelle s'accroîtra de siècles en siècles, tant qu'elle ne sera pas peuplée; car on doit compter pour rien le petit nombre d'hommes qu'on y rencontre: ils sont encore tant au moral qu'au physique, dans l'état de pure nature; ni vêtemens, ni religion, ni société qu'entre quelques familles dispersées à de grandes distances, peut-être au nombre de 3 ou 400 carbets, dans une terre dont l'étendue est quatre fois plus grande que celle de la France.

Ces hommes, ainsi que la terre qu'ils habitent, paroissent être les plus nouveaux de l'Univers: ils y sont arrivés des pays plus élevés et dans des tems postérieurs à l'établissement de l'espèce humaine dans les hautes contrées du Mexique, du Pérou et du Chili; car, en supposant les premiers hommes en Asie, ils auront passé par la même route que les éléphans, et se seront

(29) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

en arrivant répandus dans les terres de l'Amérique septentrionale et du Mexique ; ils auront ensuite aisément franchi les hautes terres au-delà de l'Isthme, et se seront établis dans celles du Pérou, et enfin ils auront pénétré jusque dans les contrées les plus reculées de l'Amérique méridionale. Mais n'est il pas singulier que ce soit dans quelques-unes de ces dernières contrées qu'existent encore de nos jours les géans de l'espèce humaine, tandis qu'on n'y voit que des pygmées dans le genre des animaux ? car on ne peut douter qu'on n'ait rencontré dans l'Amérique méridionale des hommes en grand nombre tous plus grands, plus carrés, plus épais et plus forts que ne le sont tous les autres hommes de la terre. Les races de géans autrefois si communes en Asie, n'y subsistent plus. Pourquoi se trouvent-elles en Amérique aujourd'hui ? Ne pouvons-nous pas croire que quelques géans, ainsi que les éléphans, ont passé de l'Asie en Amérique, où s'étant trouvés pour ainsi dire seuls, leur race s'est conservée dans ce continent désert ; tandis qu'elle a été entièrement détruite par le nombre des autres hommes dans les contrées peuplées ? une circonstance me paroît avoir concouru au

maintien de cette ancienne race de géans dans le continent du nouveau monde ; ce sont les hautes montagnes qui le partagent dans toute sa longueur et sous tous les climats. Or, on sait qu'en général les habitans des montagnes sont plus grands et plus forts que ceux des vallées ou des plaines. Supposant donc quelques couples de géans passés d'Asie en Amérique, où ils auront trouvé la liberté, la tranquillité, la paix, ou d'autres avantages, que peut-être ils n'avoient pas chez eux, n'auront-ils pas choisi dans les terres de leur nouveau domaine celles qui leur convenoient le mieux, tant pour la chaleur que pour la salubrité de l'air et des eaux? ils auront fixé leur domicile à une hauteur médiocre dans les montagnes ; ils se seront arrêtés sous le climat le plus favorable à leur multiplication ; et comme ils avoient peu d'occasions de se mésallier, puisque toutes les terres voisines étoient désertes, ou du moins tout aussi nouvellement peuplées par un petit nombre d'hommes bien inférieurs en force, leur race gigantesque s'est propagée sans obstacles et presque sans mélange ; elle a duré et subsisté jusqu'à ce jour ; tandis qu'il y a nombre de siècles qu'elle a été détruite dans les lieux de

de son origine en Asie (30), par la très-grande et plus ancienne population de cette partie du monde.

Mais, autant les hommes se sont multipliés dans les terres qui sont actuellement chaudes et tempérées, autant leur nombre a diminué dans celles qui sont devenues trop froides. Le nord du Groenland, de la Lapponie, du Spitzberg, de la nouvelle Zemble, de la terre des Samoïedes, aussi bien qu'une partie de celles qui avoisinent la mer glaciale jusqu'à l'extrémité de l'Asie au nord de Kamtschatka, sont actuellement désertes ou plutôt dépeuplées depuis un tems assez moderne. On voit même par les cartes russes, que depuis les embouchures des fleuves Olenek, Lena et Jana, sous les 73 et 74e dégrés, la route tout le long des côtes de cette mer glaciale jusqu'à la terre des Tschutschis, étoit autrefois fort fréquentée, et qu'actuellement elle est impraticable, ou tout au moins si difficile, qu'elle est abandonnée. Ces mêmes cartes nous montrent que des 3 vaisseaux partis en 1648 de l'embouchure commune des fleuves de Kolima et Olomon,

(30) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

sous le 72e dégré, un seul a doublé le cap de la terre des Tschutschis sous le 75e dégré, et seul est arrivé, disent les mêmes cartes aux îles d'Anadir, voisines de l'Amérique sous le cercle polaire; mais autant je suis persuadé de la vérité de ces premiers faits, autant je doute de celle du dernier; car cette même carte qui présente par une suite de points la route de ce vaisseau russe autour de la terre des Tschutschis, porte en même tems en toutes lettres qu'on ne connoît pas l'étendue de cette terre. Or, quand même on auroit en 1648 parcouru cette mer, et fait le tour de cette pointe de l'Asie, il est sûr que depuis ce tems les russes, quoique très-intéressés à cette navigation pour arriver au Kamtschatka et de-là au Japon et à la Chine, l'ont entièrement abandonnée; mais peut-être aussi se sont-ils réservé pour eux seuls la connoissance de cette route autour de cette terre des Tschutschis qui forme l'extrémité la plus septentrionale et la plus avancée du continent de l'Asie.

Quoi qu'il en soit, toutes les régions septentrionales au-delà du 76e dégré depuis le nord de la Norvège jusqu'à l'extrémité de l'Asie, sont actuellement dénuées d'habitans, à l'exception de quelques malheureux

que les danois et les russes ont établis pour la pêche, et qui seuls entretiennent un reste de population et de commerce dans ce climat glacé. Les terres du nord, autrefois assez chaudes pour faire multiplier les éléphans et les hippopotames, s'étant déjà refroidies au point de ne pouvoir nourrir que des ours blancs et des rennes, seront, dans quelques milliers d'années, entièrement dénuées et désertes par les seuls effets du refroidissement. Il y a même de très-fortes raisons qui me portent à croire que la région de notre pôle, qui n'a pas été reconnue, ne le sera jamais, car ce refroidissement glacial me paroît s'être emparé du pôle, jusqu'à la distance de 7 ou 8 dégrés, et il est plus probable que toute cette plage polaire, autrefois terre ou mer, n'est aujourd'hui que glace. Et si cette présomption est fondée, le circuit et l'étendue de ces glaces, loin de diminuer, ne pourra qu'augmenter avec le refroidissement de la terre.

Or, si nous considérons ce qui se passe sur les hautes montagnes, même dans nos climats, nous y trouverons une nouvelle preuve démonstrative de la réalité de ce refroidissement, et nous en tirerons en même tems une comparaison qui me paroît

frappante. On trouve au dessus des Alpes, dans une longueur de plus de 60 lieues sur 20, et même 30 de largeur en certains endroits, depuis les montagnes de la Savoie et du canton de Berne jusqu'à celles du Tirol, une étendue immense et presque continue de vallées, de plaines et d'éminences de glaces, la plupart sans mélange d'aucune autre matière, et presque toutes permanentes, et qui ne fondent jamais en entier. Ces grandes plages de glace, loin de diminuer dans leur circuit, augmentent et s'étendent de plus en plus; elles gagnent de l'espace sur les terres voisines et plus basses; ce fait est démontré par les cimes des grands arbres, et même par une pointe de clocher, qui sont enveloppés dans ces masses de glaces, et qui ne paroissent que dans certains étés très-chauds, pendant lesquels ces glaces diminuent de quelques pieds de hauteur; mais la masse intérieure qui, dans certains endroits, est épaisse de 100 toises, ne s'est pas fondue de mémoire d'homme (31). Il est donc évident que ces forêts et ce clocher enfouis dans ces glaces épaisses et permanentes, étoient ci-devant

---

(31) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

situés dans des terres découvertes, habitées, et par conséquent moins refroidies qu'elles ne le sont aujourd'hui; il est de même très-certain que cette augmentation successive de glaces ne peut être attribuée à l'augmentation de la quantité de vapeurs aqueuses, puisque tous les sommets des montagnes qui surmontent ces glacières, ne se sont point élevés, et se sont au contraire abaissés avec le tems et par la chûte d'une infinité de rochers et de masses en débris, qui ont roulé, soit au fond des glacières, soit dans les vallées inférieures. Dès-lors, l'agrandissement de ces contrées de glace est déjà et sera dans la suite la preuve la plus palpable du refroidissement successif de la terre, duquel il est plus aisé de saisir les dégrés dans ces pointes avancées du globe que partout ailleurs : si l'on continue donc d'observer les progrès de ces glacières permanentes des Alpes, on saura dans quelques siècles, combien il faut d'années pour que le froid glacial s'empare d'une terre actuellement habitée, et de-là on pourra conclure si j'ai compté trop ou trop peu de tems pour le refroidissement du globe.

Maintenant, si nous transportons cette idée sur la région du pôle, nous nous per-

suaderons aisément que non seulement elle est entièrement glacée, mais même que le circuit et l'étendue de ces glaces augmente de siècle en siècle, et continuera d'augmenter avec le refroidissement du globe. Les terres du Spitzberg, quoiqu'à 10 dégrés du pôle, sont presqu'entièrement glacées, même en été : et par les nouvelles tentatives que l'on a faites pour approcher du pôle de plus près, il paroît qu'on n'a trouvé que des glaces, que je regarde comme les appendices de la grande glacière qui couvre cette région toute entière, depuis le pôle jusqu'à 7 ou 8 dégrés de distance. Les glaces immenses reconnues par le capitaine Phipps à 80 et 81 dégrés, et qui par-tout l'ont empêché d'avancer plus loin, semblent prouver la vérité de ce fait important; car l'on ne doit pas présumer qu'il y ait sous le pôle des sources et des fleuves d'eau douce qui puissent produire et amener ces glaces, puisqu'en toutes saisons ces fleuves seroient glacés. Il paroît donc que les glaces qui ont empêché ce navigateur intrépide de pénétrer au-delà du 82e dégré, sur une longueur de plus de 24 dégrés en longitude; il paroît, dis-je, que ces glaces continues forment une partie de la circonférence de l'immense glacière de notre

pôle, produite par le refroidissement successif du globe. Et si l'on veut supputer la surface de cette zone glacée depuis le pôle jusqu'au 82e dégré de latitude, on verra qu'elle est de plus de 130,000 lieues carrées ; et que par conséquent, voilà déjà la 200me partie du globe envahie par le refroidissement et anéantie pour la Nature vivante. Et comme le froid est plus grand dans les régions du pôle austral, l'on doit présumer que l'envahissement des glaces y est aussi plus grand, puisqu'on en rencontre dans quelques-unes de ces plages australes dès le 47e dégré : mais pour ne considérer ici que notre hémisphère boréal, dont nous présumons que la glace a déjà envahi la 100me partie, c'est-à-dire, toute la surface de la portion de sphère qui s'étend depuis le pôle jusqu'à 8 dégrés ou 200 lieues de distance, l'on sent bien que s'il étoit possible de déterminer le tems où ces glaces ont commencé de s'établir sur le point du pôle, et ensuite le tems de la progression successive de leur envahissement jusqu'à 200 lieues, on pourroit en déduire celui de leur progression à venir, et connoître d'avance quelle sera la durée de la Nature vivante dans tous les climats jusqu'à celui de l'équateur. Par exemple, si

nous supposons qu'il y ait mille ans que la glace permanente a commencé de s'établir sous le point même du pôle, et que dans la succession de ce millier d'années, les glaces se soient étendues autour de ce point jusqu'à 200 lieues, ce qui fait la centième partie de la surface de l'hémisphère depuis le pôle de l'équateur, on peut présumer qu'il s'écoulera encore 99,000 ans avant qu'elles ne puissent l'envahir dans toute cette étendue, en supposant uniforme la progression du froid glacial, comme l'est celle du refroidissement du globe; et ceci s'accorde assez avec la durée de 93,000 ans que nous avons donnée à la Nature vivante, à dater de ce jour, et que nous avons déduite de la seule loi du refroidissement. Quoi qu'il en soit, il est certain que les glaces se présentent de tous côtés à 8 dégrés du pôle, comme des barrières et des obstacles insurmontables; car le capitaine Phipps a parcouru plus de la quinzième partie de cette circonférence vers le nord-est; et avant lui, Baffin et Smith en avoient reconnu tout autant vers le nord-ouest, et par-tout ils n'ont trouvé que glace. Je suis donc persuadé que, si quelques autres navigateurs aussi courageux entreprennent

de reconnoître le reste de cette circonférence, ils la trouveront de même bornée par-tout par des glaces qu'ils ne pourront pénétrer ni franchir; et que par conséquent cette région du pôle est entièrement et à jamais perdue pour nous. La brume continuelle qui couvre ces climats, et qui n'est que de la neige glacée dans l'air, s'arrêtant, ainsi que toutes les autres vapeurs, contre les parois de ces côtes de glace, elle y forme de nouvelles couches et d'autres glaces qui augmentent incessamment et s'étendront toujours de plus en plus, à mesure que le globe se refroidira davantage.

Au reste, la surface de l'hémisphère boréal présentant beaucoup plus de terre que celle de l'hémisphère austral, cette différence suffit indépendamment des autres causes ci-devant indiquées pour que ce dernier hémisphère soit plus froid que le premier; aussi trouve-t-on des glaces dès le 47 ou 50e dégrés dans les mers australes, au lieu qu'on n'en rencontre qu'à 20 dégrés plus loin dans l'hémisphère boréal. On voit d'ailleurs que sous notre cercle polaire il y a moitié plus de terre que d'eau, tandis que tout est mer sous le cercle antarctique; l'on voit qu'entre notre

cercle polaire et le tropique du cancer, il y a plus de deux tiers de terre sur un tiers de mer, au lieu qu'entre le cercle polaire antarctique et le tropique du capricorne, il y a peut-être quinze fois plus de mer que de terre : cet hémisphère austral a donc été de tout tems, comme il l'est encore aujourd'hui, beaucoup plus aqueux et plus froid que le nôtre, et il n'y a pas d'apparence que, passé le 50e dégré, l'on y trouve jamais des terres heureuses et tempérées. Il est donc presque certain que les glaces ont envahi une plus grande étendue sous le pôle antarctique, et que leur circonférence s'étend peut-être beaucoup plus loin que celle des glaces du pôle arctique. Ces immenses glacières des deux pôles, produites par le refroidissement, iront comme la glacière des Alpes, toujours en augmentant. La postérité ne tardera pas à le savoir, et nous nous croyons fondés à le présumer d'après notre théorie et d'après les faits que nous venons d'exposer, auxquels nous devons ajouter celui des glaces permanentes qui se sont formées depuis quelques siècles contre la côte orientale du Groenland ; on peut encore y joindre l'augmentation des glaces près de la nouvelle

Zemble dans le détroit de Weighats, dont le passage est devenu plus difficile et presque impraticable; et enfin l'impossibilité où l'on est de parcourir la mer glaciale au nord de l'Asie; car malgré ce qu'en ont dit les russes (32), il est très-douteux que les côtes de cette mer, les plus avancées vers le nord, aient été reconnues, et qu'ils aient fait le tour de la pointe septentrionale de l'Asie.

Nous voilà, comme je me le suis proposé, descendus du sommet de l'échelle du tems jusqu'à des siècles assez voisins du nôtre; nous avons passé du chaos à la lumière, de l'incandescence du globe à son premier refroidissement, et cette période de tems a été de 25,000 ans. Le second dégré de refroidissement a permis la chûte des eaux, et a produit la dépuration de l'atmosphère depuis 25 à 35,000 ans. Dans la troisième époque s'est fait l'établissement de la mer universelle, la production des premiers coquillages et des premiers végétaux, la construction de la surface de la terre par lits horizontaux, ouvrages de 15 ou 20 autres milliers

---

(32) Voyez ci-après les notes justificatives des faits.

d'années. Sur la fin de la troisième époque, et au commencement de la quatrième s'est faite la retraite des eaux, les courans de la mer ont creusé nos vallons, et les feux souterrains ont commencé de ravager la terre par leurs explosions. Tous ces derniers mouvemens ont duré 10,000 ans de plus, et en somme totale, ces grands événemens, ces opérations et ces constructions supposent au moins une succession de 60,000 années. Après quoi la Nature dans son premier moment de repos a donné ses productions les plus nobles; la cinquième époque nous présente la naissance des animaux terrestres. Il est vrai que ce repos n'étoit pas absolu, la terre n'étoit pas encore tout à fait tranquille, puisque ce n'est qu'après la naissance des premiers animaux terrestres, que s'est faite la séparation des continens, et que sont arrivés les grands changemens que je viens d'exposer dans cette sixième époque.

Au reste, j'ai fait ce que j'ai pu pour proportionner, dans chacune de ces périodes, la durée du tems à la grandeur des ouvrages; j'ai tâché, d'après mes hypothèses de tracer le tableau successif des grandes révolutions de la Nature, sans néanmoins avoir prétendu la saisir à son origine, et encore moins l'avoir

embrassée dans toute son étendue. Et mes hypothèses fussent-elles contestées, et mon tableau ne fût-il qu'une esquisse très-imparfaite de celui de la Nature, je suis convaincu que tous ceux qui de bonne foi voudront examiner cette esquisse, et la comparer avec le modèle, trouveront assez de ressemblance pour pouvoir au moins satisfaire leurs yeux, et fixer leurs idées sur les plus grands objets de la philosophie naturelle.

Fin du troisième volume.

TABLE

De ce qui est contenu dans ce troisième volume.

ART. XVII. *Des îles nouvelles, des cavernes, des fentes perpendiculaires, etc.* 5

ART. XVIII. *De l'effet des pluies, des marécages, des bois souterrains, des eaux souterraines.* 56

ART. XIX. *Des changemens de terres en mers, et de mers en terres.* 105

Conclusion. 145

Epoques de la Nature.

Avant propos de l'éditeur. 157

Des Epoques de la Nature. page 161

Ire ÉPOQUE. *Lorsque la terre et les planètes ont pris leur forme.* 211

IIme EPOQUE. *Lorsque la matière s'étant consolidée a formé la roche intérieure du globe, ainsi que les*

grandes masses vitrescibles qui qui sont à sa surface. 249

IIIme ÉPOQUE. *Lorsque les eaux ont couvert nos continens.* 277

IVme ÉPOQUE. *Lorsque les eaux se sont retirées, et que les volcans ont commencé d'agir.* 326

Vme. ÉPOQUE. *Lorsque les éléphans et les autres animaux du midi ont habité les terres du nord.* 370

VIme ÉPOQUE. *Lorsque s'est faite la séparation des continens.* 403

Fin de la Table.



